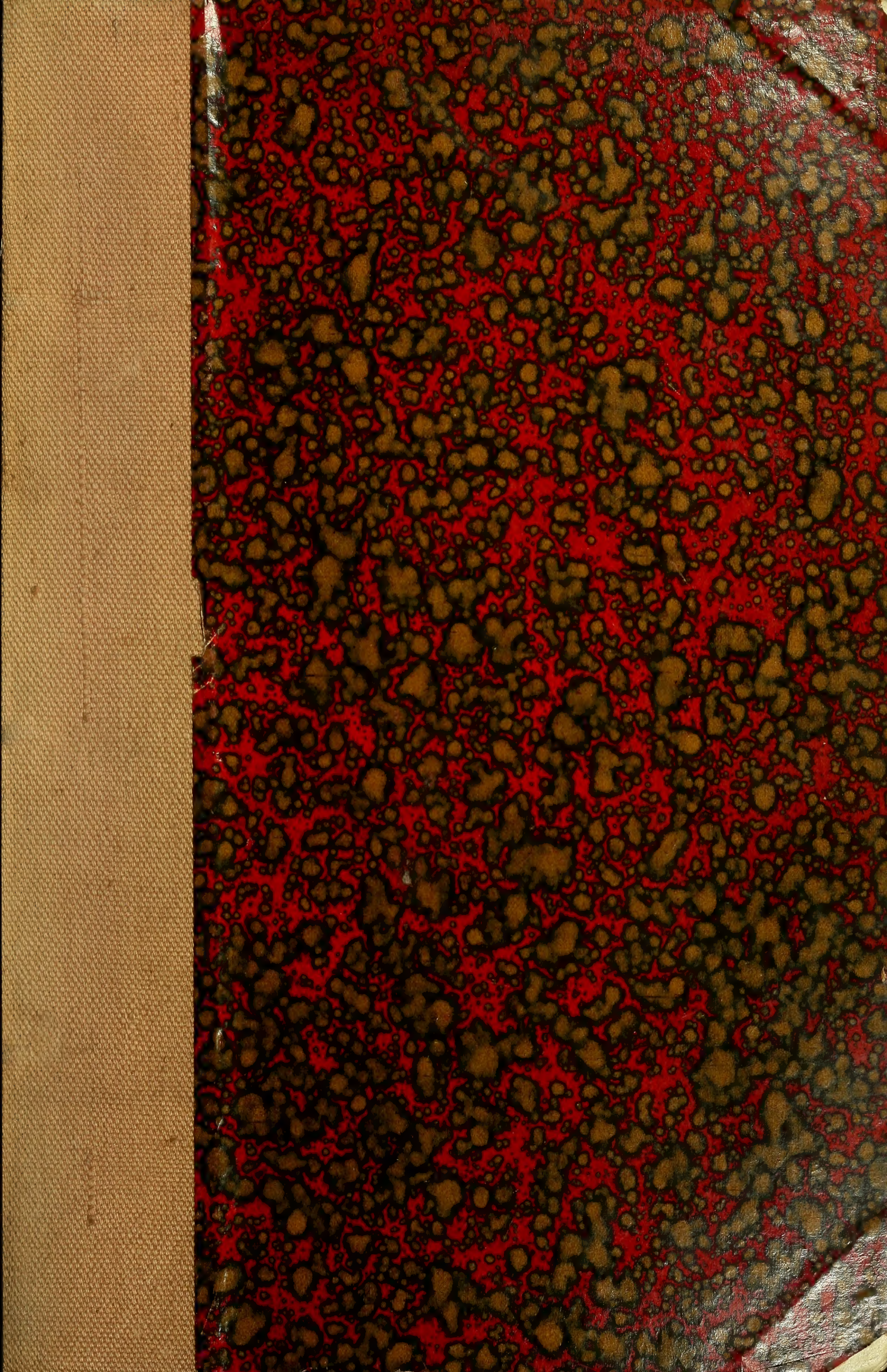
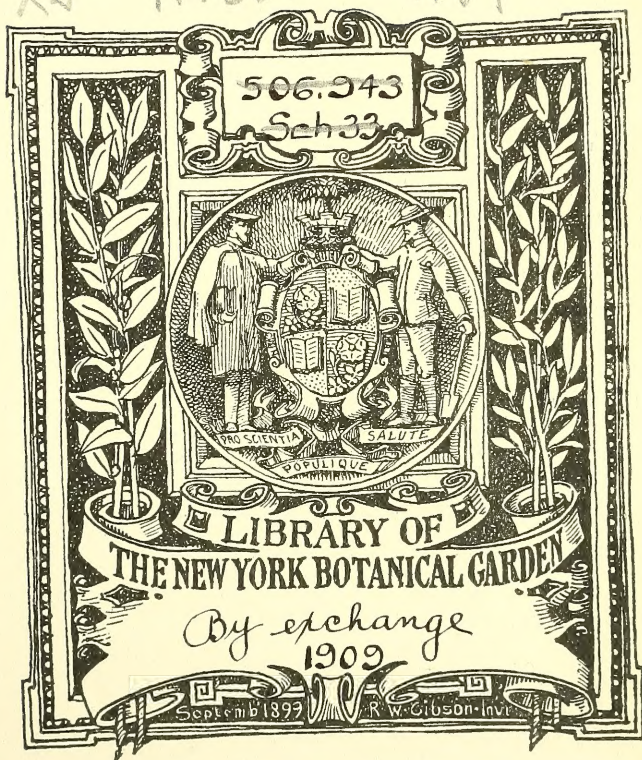



506.943
Sch33
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1909
Septemb 1899
R. W. Gibson Invt

Siebenundachtzigster
Jahres-Bericht
der
Schlesischen Gesellschaft
für vaterländische Cultur.

Enthält

den Generalbericht über die Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft

im Jahre 1909.

Breslau.
G. P. Aderholz' Buchhandlung.
1910.

Adresse für Sendungen:
Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur, Breslau I, Matthiaskunst 4/5.

[illegible]

Jahres-Bericht

[illegible]

Schlesischen Gesellschaft

[illegible]

Siebenundachtzigster

Jahres-Bericht

der

Schlesischen Gesellschaft

für vaterländische Cultur.

Enthält

den Generalbericht über die Arbeiten und Veränderungen der Gesellschaft

im Jahre 1909.



Breslau.

G. P. Aderholz' Buchhandlung.

1910.

Inhalt des 87. Jahres-Berichtes.

Allgemeiner Bericht

Berichte über die Sektionen.

I. Abteilung: Medizin.

a. Sitzungen der medizinischen Sektion.

b. Sitzungen der hygienischen Sektion.

II. Abteilung: Naturwissenschaften.

a. Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion.

b. Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion.

c. Sitzungen der Sektion für Obst- und Gartenbau.

III. Abteilung: Geschichte und Staatswissenschaften.

a. Sitzungen der historischen Sektion.

b. Sitzungen der staats- und rechtswissenschaftlichen Sektion.

IV. Abteilung.

a. Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion.

c. Sitzungen der Sektion für neuere Philologie.

V. Abteilung.

a. Sitzungen der mathematischen Sektion.

b. Sitzungen der philosophisch-psychologischen Sektion.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909. | Allgemeiner Bericht.

Allgemeiner Bericht über die Verhältnisse und die Wirksamkeit der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur im Jahre 1909,

erstattet

von dem General-Sekretär

Herrn Geh. Medizinalrat Professor Dr. **Ponfick.**

Am 14. Dezember 1909 wurde unter dem Vorsitze des Präses, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster, die Ordentliche Hauptversammlung abgehalten, nachdem sie auf Grund des § 17 der Satzungen durch einmalige Anzeige in der Schlesischen und der Breslauer Zeitung bekannt gemacht worden war.

Zunächst wurde Herrn Kommerzienrat Berve, welcher in Abwesenheit des Herrn Reichsbankdirektors, Geh. Reg.-Rat Mannowsky die Geschäfte des Schatzmeisters der Gesellschaft versehen hat, Entlastung für die vom Präsidium geprüfte Rechnung des abgelaufenen Jahres 1908 erteilt. Im Anschluß hieran sprach der Präses dem Genannten für die bei Führung der Kassengeschäfte bewiesene Umsicht und Sorgfalt den Dank der Gesellschaft aus.

Darauf verlas der Generalsekretär, Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Ponfick, den Allgemeinen Bericht über das Jahr 1909. Dieser beginnt mit einer Übersicht der Verluste, welche die Gesellschaft während des bezeichneten Zeitraumes sei es durch Tod, sei es durch Ausscheiden von Mitgliedern erlitten hat:

a. Von den Sekretären verstarb:
   Der Sekretär der Orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion Herr Prof. Dr. Siegm. Fraenkel;

b. von Ehrenmitgliedern:
   1. Herr Geh. Hofrat Dr. Rudolf v. Gottschall in Leipzig,
   2. „ Geh. Regierungsrat Professor Dr. O. E. Meyer hierselbst,
   3. „ Stadtrat und Direktor Hugo Milch hierselbst,
   4. „ Geh. Regierungsrat Professor Dr. Nehring hierselbst;

c. von korrespondierenden Mitgliedern:
   1. Herr Professor Dr. Anton Dohrn, Direktor der zoolog. Station in Neapel,

2. Herr Professor Dr. Hermann Ebbinghaus in Halle,
3. „ Gymnasial-Direktor Dr. Guhrauer in Wittenberg,
4. „ Geh. Medizinalrat Professor Dr. Herm. Pfannenstiel in Kiel,
5. „ Professor Dr. Alwin Schultz in München;

d. von wirklichen einheimischen Mitgliedern:

1. Herr Professor Dr. Badt,
2. „ Apotheker H. Blankenheim,
3. „ Kaufmann J. Goldstein,
4. „ Kunsthändler Franz Hancke,
5. „ Sanitätsrat Dr. Wilhelm Hannes,
6. „ Rentier Herm. Haertel,
7. „ Graf von Matuschka, Freiherr von Toppolczan und Spaetgen, Kgl. Forstmeister a. D.,
8. „ Pastor Georg Muetzel,
9. „ Pfarrer Georg Novack,
10. „ Kaufmann und Fabrikbesitzer Otto Opitz,
11. „ Sanitätsrat Dr. Reinbach,
12. „ Sanitätsrat Dr. Rosemann,
13. „ Geh. Sanitätsrat Dr. Senftleben,
14. „ Medizinalrat Dr. Emil Stern,
15. „ Dr. phil. Walter Tietze,
16. „ Professor Dr. W. Volkmann;

e. von wirklichen auswärtigen Mitgliedern:

1. Herr Justizrat Epstein in Kattowitz,
2. „ Deichhauptmann a. D. Moritz Müller in Langenau,
3. „ Apotheker Dr. Pfeiffer in Steinau a. O.,
4. „ Stadtrat a. D. E. Sachs in Berlin.

Infolge des Wechsels des Wohnortes oder aus anderen Gründen sind ferner ausgeschieden:

18 einheimische, 9 auswärtige Mitglieder.

Dagegen sind nach dem 1. April des Jahres 1909 neu aufgenommen worden:

62 wirkliche einheimische Mitglieder, nämlich:

1. Herr Geh. Justizrat Dr. jur. Magnus Moll,
2. „ Buchhändler Adolf Barasch,
3. „ Direktor, Oberleutnant d. Res. Georg Nieter,
4. „ prakt. Arzt Dr. med. Wilhelm Perls,
5. „ Universitäts-Professor Dr. phil. Alexander Supan,
6. „ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med. Oskar Minkowski,
7. „ Justizrat Dr. Albert Breslauer,
8. „ Oberstabsarzt Dr. Lorenz,

9. Herr Stabsarzt Dr. Hermann Jaehn,
10. „ Stabsarzt Dr. Conrad Kern,
11. „ Universitäts-Professor Dr. phil. Erich Berneker,
12. „ Kaufmann Hermann Bauer,
13. „ Zivilingenieur A. Schönberg,
14. „ Kaufmann Carl Haber,
15. „ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med. Richard Pfeiffer,
16. „ Professor Dr. med. R. Scheller,
17. „ Dr. phil. A. Lewkowitz,
18. Frau Kaufmann Wanda Ehrlich,
19. Frl. cand. phil. Margarete Hentschel,
20. Herr Direktor Heinrich Friedrich,
21. Frau Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Minkowski,
22. Herr Privatdozent Dr. jur. Eberhard Bruck,
23. „ Dr. phil. Hermann Oscherowitz,
24. „ Königl. Polizei-Präsident von Oppen,
25. „ Universitäts-Professor Dr. phil. Otto Schrader,
26. „ Kinderarzt Dr. med. Walther Freund,
27. „ Oberleutnant Ulrich von Wiese,
28. „ Universitäts-Professor Dr. phil. Alfred Gercke,
29. Frl. Anna Landsberg,
30. Herr Sanitätsrat Dr. Melchior Willim,
31. „ Dr. phil. Julius Guttmann,
32. „ Dr. phil. Leutn. a. D. Paul Schmidt,
33. „ Oberlehrer Professor Paul Bürger,
34. „ Karl van Treeck,
35. „ Privatdozent Dr. med. Carl Davidsohn,
36. „ Stabsarzt Dr. med. Ernst Haupt,
37. „ Stabsarzt Dr. Friedrich Bock,
38. „ Geh. Regierungsrat Prof. Dr. phil. Eduard Buchner,
39. Frl. Dr. phil. Grete Cohn,
40. Herr prakt. Arzt Dr. med. Ernst Pasch,
41. „ Dr. med. Carl Hagemann,
42. „ Generalarzt Dr. Paul Keitel,
43. „ Privatdozent Dr. jur. Georg Buch,
44. „ prakt. Arzt Dr. med. Max Trappe,
45. „ Sanitätsrat Dr. Georg Glaser,
46. „ General-Agent Eugen von Mletzko,
47. „ Kaufmann Emil Kaim,
48. Schlesischer Bankverein,
49. Herr Augenarzt Dr. med. Curt Cohen,
50. „ Magistrats-Assessor Kurt Prescher,
51. Frl. Malerin Rose Eisner,

52. Herr Ökonomierat Ziegert,
53. „ Städt. Garteninspektor Herm. Kiekheben,
54. „ Rechtsanwalt Felix Abramczyk,
55. „ Direktor Dr. Theodor Loewe,
56. „ Regierungs-Assessor Dr. jur. Gustav Simon,
57. „ Kaufmann Carl Sachs,
58. „ Professor Lic. Johannes v. Walter,
59. „ Privatier Ernst Friedenthal,
60. „ General-Kommissions-Präsident Eugen Müller,
61. „ Kgl. Eisenbahn-Direktions-Präsident Arthur Mallison,
62. „ Bankier Julius Cohn;

und nach dem 1. Januar (bis zum 10. Mai) 1910

folgende 28 Mitglieder:

63. Herr Professor Dr. phil. Alfred Stock,
64. „ Kaufmann und Hauptmann d. R. Bruno Zietschmann,
65. „ Justizrat Siegmund Henschel,
66. „ Rentier Salo Unger,
67. „ Kaiserl. Bankdirektor Paul Leser,
68. „ Sanitätsrat Dr. Louis Weiß,
69. „ Privatdozent und Oberlehrer Dr. phil. Gustav Neckel,
70. „ Professor Dr. phil. Felix Ehrlich,
71. „ Dr. phil. P. W. Danckwortt,
72. „ Chemiker Dr. phil. Kurt Zahn,
73. „ Dr. phil. Franz Riegner,
74. „ Kaufmann Ignaz Ehrmann,
75. „ Dr. Paul Lejeune-Jung,
76. „ Professor Dr. phil. Friedr. Wilh. Semmler,
77. „ Gerichtsreferendar Dr. jur. Hans Cohn,
78. „ Stadtbauinspektor Paul Schreiber,
79. „ Generalarzt Dr. Leopold,
80. „ prakt. Arzt Dr. med. Hans Monski,
81. Herr prakt. Arzt Dr. med. Emil Neißer,
82. „ Regierungsrat Ernst Bail,
83. „ Regierungs-Präsident von Baumbach,
84. „ Regierungsrat Max Scholtz,
85. Frau Landrat Frieda Wichelhaus,
86. Herr Rentier Siegfried Fürst,
87. „ k. k. Kommerzialrat Franz Schneiderhan,
88. „ Geh. Justizrat Professor Dr. Gretener,
89. „ Oberarzt Dr. med. Richard Brade,
90. „ Oberingenieur und Direktor Gotthilf Dietrich

und 7 wirkliche auswärtige Mitglieder, nämlich:

1. Herr Geh. Legationsrat und Kaiserl. Gesandter Dr. jur. Willy v. Dirksen in Berlin,
2. „ Justizrat Adolf Pallaske in Liegnitz,
3. „ Landgerichtspräsident Reitzenstein in Liegnitz,
4. „ Dr. med. S. Landsberg in Landeck i. Schl.,
5. „ Kgl. Ökonomierat Emil Kroker in Oderwitz, Post Rothsürben,
6. „ Rittergutsbesitzer Eugen v. Kulmiz auf Schloß Ida- und Marienhütte b. Saarau,
7. Bibliothek des Reichstages in Berlin.

In die Reihe der auswärtigen Mitglieder sind getreten 2 bisherige einheimische, nämlich:

1. Herr Amtsrichter Dr. jur. Georg Hamburger in Rybnik,
2. „ Sanitätsrat Dr. med. J. Pohl in Bad Salzbrunn.

Zu Ehrenmitgliedern wurden ernannt:

1. Herr Geh. Justizrat Robert Lessing in Berlin,
2. „ Stadtrat und Direktor Hugo Milch in Breslau,
3. „ Dr. Max Wiskott sen. in Breslau.

Zu korrespondierenden Mitgliedern wurden ernannt:

1. Herr Geh. Medizinalrat Professor Dr. med. Flügge in Berlin,
2. „ Universitäts-Professor Dr. phil. Otto Hoffmann in Münster i. W.,
3. „ Universitäts-Professor Dr. theol. et phil. Löhr in Königsberg i. Ostpr.,
4. „ Professor Dr. phil. Siegfried Passarge in Hamburg,
5. „ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. med. v. Strümpell in Wien,
6. „ Professor Dr. theol. et phil. Paul Wendland in Göttingen.

Mithin zählt die Gesellschaft:

850 wirkliche einheimische Mitglieder und
155 wirkliche auswärtige Mitglieder,
41 Ehrenmitglieder und
121 korrespondierende Mitglieder.

Außerdem zählt die Sektion für Obst- und Gartenbau neben 77 Gesellschafts-Mitgliedern noch 122 zahlende.

In den Verwaltungs-Ausschuß sind gewählt:

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Foerster als Präses,
„ Oberbürgermeister Dr. Bender als Vize-Präses,
„ Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ponfick als General-Sekretär,
„ Prof. Dr. Rosenfeld als stellvertretender General-Sekretär,
„ Geh. Reg.-Rat Mannowsky als Schatzmeister,
„ Kommerzienrat Berve als stellvertretender Schatzmeister.

In das Präsidium sind gewählt:

Herr Stadtrat Julius Müller,
„ Professor Dr. Kükenthal,

Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Küstner,
„ Oberpräsidialrat Schimmelpfennig,
„ Bürgermeister Trentin.

Als Delegierte der einzelnen Sektionen sind in das Präsidium gewählt von der Medizinischen Sektion:

Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Uhthoff,
„ Med.-Rat Prof. Dr. Küttner,
„ Prof. Dr. Tietze,

von der Hygienischen:
Herr Geh. Med.-Rat Dr. Wolffberg,

von der Naturwissenschaftlichen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze und
„ Prof. Dr. Franz,

von der Zoologisch-Botanischen:
Herr Prof. Dr. Dittrich,

von der Sektion für Obst- und Gartenbau:
Herr Prof. Dr. Rosen,

von der Historischen:
Herr Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,

von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Wolf und
„ Ob. Landesger.-Präs. Wirkl. Geh. Oberjustizrat Dr. Vierhaus,

von der Philologisch-Archäologischen:
Herr Prof. Dr. Skutsch,

von der Orientalisch-sprachwissenschaftlichen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hillebrandt,

von der Sektion für Neuere Philologie:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,

von der Mathematischen:
Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Sturm,

von der Philosophisch-Psychologischen:
Herr Prof. Dr. Baumgartner,

von der Katholisch-Theologischen:
Herr Domherr Prof. Dr. Sdralek,

von der Evangelisch-Theologischen:
Herr Prof. D. Dr. Arnold,

von der technologischen Sektion:
Herr Direktor Prof. Kosch,

von der Sektion für Kunst der Gegenwart:

Herr Architekt Felix Henry.

Über die Tätigkeit der einzelnen Sektionen berichten die Herren Sekretäre das Folgende:

Die medizinische Sektion

hielt 26 Sitzungen ab, einschließlich 5 klinischer Abende.

Für die Periode 1910/11 sind gewählt: als 1. Sekretär, zugleich als Vorsitzender der Sektion:

Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Ponfick, und als dessen Stellvertreter Herr Geh. Medizinalrat Prof. Dr. Uhthoff,

die 5 anderen Sekretäre sind:

Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Minkowski,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Neisser,
„ Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Partsch,
„ Prof. Dr. Rosenfeld,
„ Prof. Dr. Tietze.

Die hygienische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Pfeiffer,
„ Geh. Med.-Rat Dr. Wolffberg.

Die naturwissenschaftliche Sektion

hielt 6 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hintze,
„ Prof. Dr. Gadamer,
„ Prof. Dr. Lummer.

Die zoologisch-botanische Sektion

hielt 7 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Prof. Dr. Pax,
„ Prof. Dr. Kükenthal.

Die Sektion für Obst- und Gartenbau

hielt 7 Sitzungen.

Sekretär ist:

Herr Prof. Dr. Rosen,

Stellvertreter:

Herr Kgl. Garteninspektor Hölscher,

Verwaltungsvorstand:

Herr Verlagsbuchhändler Max Müller.

Die historische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kaufmann,
„ Archivdirektor Geh. Archivrat Dr. Meinardus,
„ Prof. Dr. Krebs.

Die Sektion für Rechts- und Staats-Wissenschaften

hielt 5 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Justizrat Prof. Dr. Leonhard,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Julius Wolf,
„ Oberlandesgerichts-Präsident Dr. Vierhaus.

Die philologisch-archäologische Sektion

hielt 1 Sitzung.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Foerster,
„ Prof. Dr. Skutsch.

Die orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion

hielt 1 Sitzung.

Sekretär ist:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Hillebrandt.

Die Sektion für neuere Philologie

hielt 1 Sitzung.

Sekretäre sind:

Herr Prof. Dr. Max Koch,
„ Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Appel,
„ Prof. Dr. Sarrazin.
„ Prof. Dr. Berneker.

Die mathematische Sektion

hielt 4 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kneser,
„ Prof. Dr. Peche.

Die philosophisch-psychologische Sektion

hielt 6 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Prof. Dr. Baumgartner, zugleich Vorsitzender,
„ Prof. Dr. Kühnemann,
„ Prof. Dr. Stern.

Die katholisch-theologische Sektion

hielt 10 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Prof. Dr. Nürnberger,
„ Erzpriester Dr. Bergel.

Die evangelisch-theologische Sektion

hielt 4 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Prof. D. Dr. Arnold,
„ Kircheninspektor Propst Decke.

Die technologische Sektion

hielt 4 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Direktor Professor Kosch.
„ Ingenieur Oberlehrer Wohl.

Die Sektion für Kunst der Gegenwart

hielt 4 Sitzungen.

Sekretäre sind:

Herr Architekt Felix Henry,
„ Kgl. Baurat, Provinzial-Konservator Dr. Burgemeister,
„ Museumsdirektor Dr. Janitsch,
„ Professor Dr. Max Koch,
„ Professor Dr. jur. Georg Dohrn.

In 5 Allgemeinen Sitzungen wurden folgende Vorträge gehalten:

1. Am 12. Februar 1909 (zur Feier des 100jährigen Geburtstages Darwins) Herr Prof. Dr. Kükenthal über „Charles Darwin und sein Lebenswerk“. (Der Vortrag folgt unten S. 15.)
2. Am 25. Februar:
   Herr Med.-Rat Prof. Dr. Küttner über „Kriegserlebnisse in China und Süd-Afrika“.
3. Am 30. April nachmittags 4 Uhr fand in Verbindung mit dem „Schlesischen Vereine der Deichverbände und Deichbesitzer an der Oder“, sowie mit dem „Schlesischen Vereine zur Förderung der Kulturtechnik“ eine allgemeine Versammlung statt, behufs
   „Beratung über das von Donatsche Oderprojekt (Krappitzer Staubecken)“.
   Referent: Herr Deichhauptmann von Schuckmann-Auras;
   Korreferent: Herr Oderstrombau-Direktor Oberbaurat Hamel.

In der hieran sich schließenden Erörterung nahm Herr Major von Donat selbst das Wort, dann Herr Oberpräsidialrat Michaelis und Herr Oberpräsident Dr. Graf von Zedlitz u. Trützschler.

4. Am 25. November sprach das Ehrenmitglied Herr Geh. Archivrat Prof. Dr. Grünhagen über „Schlesische Erinnerungen an Gustav Freytag“.
5. Am 5. Dezember Herr Wilhelm Weigand-München über „Die Renaissance und die Dichtung“.

Außerdem fand am 20. Juni eine

Wanderversammlung

auf der Gröditzburg statt.

Nachdem die Teilnehmer, gegen 150 Damen und Herren, von dem Besitzer der Burg, Kaiserl. Gesandten und bevollmächtigten Minister, Geh. Legationsrat a. D. Dr. jur. W. v. Dirksen am Eingang des Burghofes mit freundlicher Begrüßung empfangen worden waren, führte der Burgherr die Versammlung auf dem außerhalb der Befestigung verlaufenden Ringwall um die Burg herum, wobei er eine Erläuterung ihres Grundrisses gab. Nach Einnahme eines kleinen Imbisses auf dem Burghofe wurden die reichen Sammlungen besichtigt. Um 2 Uhr fanden sich die Teilnehmer im oberen großen Rittersaale zur wissenschaftlichen Sitzung zusammen, die vom Präses mit Worten herzlichen Dankes für die Bereitwilligkeit des Burgherrn, die Räume für die Wanderversammlung zur Verfügung zu stellen, und für die große Opferwilligkeit, mit der er die Ruine zu einem schönen Wahrzeichen schlesischer Heimatsliebe ausgebaut habe, eröffnet wurde. Nachdem darauf Herr v. Dirksen den ihm angetragenen Ehrenvorsitz übernommen und in längeren Ausführungen die Beweggründe, die ihn bei dem Ausbau der Burg geleitet haben, dargelegt hatte, nahm Prof. Dr. Gürich das Wort zu seinem Vortrage über „Die Geologie des Gröditzberges“. Als zweiter Redner sprach das Ehrenmitglied Architekt F. Henry über „Die Geschichte der Gröditzburg“. Den dritten Vortrag hielt Prof. Dr. Klaatsch über „Gegenwärtiger Stand der Frage nach dem geologischen Alter und der tierischen Abstammung des Menschen“, den vierten Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Kaufmann über „Die Zeit und der Mensch“. (Der Vortrag folgt unten S. 26.) Alsdann schloß der Präses, nachdem er noch von der Versammlung die Genehmigung zur Absendung eines Begrüßungstelegrammes an Prof. Bodo Ebhardt eingeholt hatte, mit Dankesworten an die Vortragenden die Sitzung.

Nachdem so der wissenschaftliche Teil beendet war, vereinten sich die Teilnehmer im unteren Saale der Burg zum Festmahle, das vom Präses mit einem Hoch auf den Kaiser, als den Förderer der Wissenschaften und den Gönner der Gesellschaft, eröffnet wurde. Prof. Rosenfeld feierte den Burgherrn, dem die „Restauration“ der Burg zu verdanken sei, und Herr v. Dirksen brachte in seiner Erwiderung den Trinkspruch auf die „Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur“ aus.

Als die Weise des von dem Direktor der Augustaschule, Dr. Th. Schmidt, gespendeten schwungvollen Tafelliedes verklungen war, hielt Schulrat Dr. Hippauf den Damentoast und Architekt Henry gedachte in längerer Rede des Präses.

Im höchsten Maße befriedigt von den Eindrücken des Tages traten die Teilnehmer am Spätnachmittag die Heimreise über Bunzlau an.

Präsidial-Sitzungen haben 5 stattgefunden. Von den darin gefaßten Beschlüssen verdienen folgende besonders hervorgehoben zu werden:

Von großer Tragweite ist die Tatsache, daß das seit langem erstrebte Ziel der eine wirksamere Verbreitung gewährleistenden Herausgabe der Verhandlungen der Medizinischen und Hygienischen Sektion endlich erreicht worden ist. Laut dem Vertrage, welcher mit der Redaktion der Berliner Klinischen Wochenschrift vereinbart worden und unter dem 1. Januar 1910 in Kraft getreten ist, gelangen diese 14 Tage, nachdem sie durch den Schriftführer jener beiden Sektionen dorthin übermittelt worden sind, zum Abdruck, außerdem Original-Artikel binnen 4 Wochen.

Zum Abgeordneten der Gesellschaft im Kuratorium des Museums der bildenden Künste wurde Herr Geh. Med.-Rat Prof. Ponfick und zu dessen Stellvertreter Herr Geh. Med.-Rat Prof. Neißer wiedergewählt.

In die Provinzial-Kommission zur Erforschung und Erhaltung der Kunstdenkmäler wurde der Präses an Stelle des ausgeschiedenen Herrn Dr. Max Wiskott sen. als stellvertretendes Mitglied vorgeschlagen.

Was die äußeren Verhältnisse betrifft, so ist uns auch im abgelaufenen Jahre eine Reihe dankenswerter Zuwendungen gemacht worden. Von Herrn Rittergutsbesitzer Julius Schottländer erhielt die Gesellschaft ein Geschenk von 3000 Mark, von den Erben des Herrn Stadtrat Milch ein solches von 2000 Mark. Herr Oberbürgermeister Dr. Bender spendete einen Flügel im Werte von 1500 Mark.

Zur Erleichterung der Jahresbilanz hat es nicht wenig beigetragen, daß mehrere Vereine mit der Gesellschaft in ein festes Mietsverhältnis getreten sind.

Eine Reihe der Gesellschaft gehörender Kunstwerke, die bisher, aus Mangel eines eigenen Hauses, dem Schlesischen Museum für die bildenden Künste überlassen worden waren, wurden von dort zurückgenommen, um nach sachgemäßer Wiederherstellung im eigenen Heim aufgestellt zu werden.

So fand die Marmorbüste des früheren Präses, Robert Goeppert, einen Ehrenplatz im großen Sitzungssaale des 1. Stockes, die Bildnisse von Heidenhain, Bartsch, Görtz, Kahlert, Kutzen, Stenzel und anderen, unter diesen die von seinen Kindern geschenkte Photographie des Sanitätsrat Dr. Hodann, wurden in den Sitzungszimmern des Erdgeschosses aufgehängt.

Zwei Kunstwerke, eine Radierung und ein Steindruck, welche den Blick vom Gesellschaftshause nach der Sandinsel wiedergeben, fanden als Geschenk des Künstlers, des Herrn Maler Grätzer hier, im Lesezimmer einen für sie vom Künstler selbst ausgesuchten Platz.

Die katholisch-theologische Sektion stiftete eine kostbare Bowle mit Gläsern.

Allen gütigen Spendern sei auch an dieser Stelle der Dank der Gesellschaft ausgesprochen.

Dagegen sind Gipsabgüsse von Büsten Blüchers, Gneisenaus u. a. unter Vorbehalt des Eigentumsrechtes dem neugegründeten Katzbach-Museum überwiesen worden.

Über den vom Präsidium beschlossenen Schriftenaustausch berichtet unten Herr Oberbibliothekar Dr. Marquardt.

Im Anschluß an ein Schreiben des Vereins „Eisenhütte Oberschlesien" wurde eine Eingabe an die Herren Kultus- und Finanzminister, betr. Erweiterung der Technischen Hochschule in Breslau durch Abteilungen für Bauingenieurwesen und Architektur gerichtet; desgleichen an den Herrn Oberpräsidenten eine Eingabe, betr. die Erhaltung des „Breiten Berges" bei Striegau als Naturdenkmal. Endlich wurde beschlossen, der von der Sektion für Kunst der Gegenwart geplanten „Geschichtlichen Ausstellung Schlesischer Kunst" so weit als möglich Unterstützung zu gewähren.

Kassen-Verwaltungsbericht für das Jahr 1909.

Zu dem Bestand des Gesellschaftsvermögens am 31. Dezember 1908 von

	in bar	in Wertpapieren
	153,86 Mk.	300,— Mk.
traten an Einnahmen im Jahre 1909 hinzu (einschließl. 5000 Mk. Zuwendungen und einem weiteren Darlehen der Städtischen Sparkasse zu Breslau von 7000 Mark behufs Deckung von Bauunkosten) . .	29 987,66 „	—,— „
	30 141,52 Mk.	300,— Mk.
Verausgabt wurden (einschl. 6884,73 Mk. für den Bau des Gesellschaftshauses) .	28 197,08 Mk.	
Verbleiben:		
in bar	1 944,44 Mk.,	
in Wertpapieren		300,— Mk.

Breslau, den 31. Dezember 1909.

Berve,
z. Zt. Schatzmeister.

Kassen-Abschluss für das Jahr 1909.

Titel	Allgemeine Kasse. Einnahme.	Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	Bar ₰
1.	Bestand am 31. Dezember 1908	300	153	86
2.	Zinsen von Wertpapieren und Guthaben:			
	Div. pro 1908 von ℳ 300 Schles. Bankver.-Anteil ℳ 22,50			
	Zinsen von Guthaben bei der Städt. Bank . . . „ 139,80			
	„ „ „ „ dem Schles. Bankverein . „ 31,56		193	86
3.	Mitglieder-Beiträge:			
	a. von einheimischen Mitgliedern:			
	pro II. Semester 1908 von 1 Mitgliede . . . . ℳ 5,—			
	pro I. Semester 1909 von 1 Mitgliede . . . . „ 5,—			
	pro II. Semester 1909 von 6 Mitgliedern . . . „ 30,—			
	pro 1909 von 825 Mitgliedern . . . . „ 8 250,—			
	b. von auswärtigen Mitgliedern:			
	pro 1909 von 162 Mitgliedern . . . . „ 972,—		9 262	—
4.	Jahresbeitrag der Provinz Schlesien		3 000	—
5.	Jahresbeitrag der Stadt Breslau		1 000	—
6.	Beiträge zum Baufonds.		5 000	—
7.	Darlehen der Städt. Sparkasse, hier:			
	Restzahlung auf ℳ 90 000.		7 000	—
8.	Außerordentliche Einnahmen:			
	für Verkauf von Schriften, Bildern etc.		200	75
9.	Beiträge zur Beschaffung des Skioptikons:			
	Sammlung der medizinischen Sektion . . . . ℳ 1 700,—			
	Beitrag aus der Brade-Stiftung . . . . „ 100,—			
	Beitrag von diversen Mitgliedern . . . . . . „ 530,50		2 330	50
10.	Beiträge zum staatswissenschaftlichen Lesezirkel		51	—
11.	Einnahmen aus dem Gesellschaftshause:			
	a. durch Vermietungen		1 341	70
	b. Rückvergütung für Heizung und Beleuchtung		607	85
		300	30 141	52

Titel	Allgemeine Kasse. Ausgabe.	Wertpapiere ℳ	Bar ℳ	Bar ₰
1.	Gehälter und dauernde Unterstützungen:			
	Gehalt an den Kastellan . . . . ℳ 1 200,—			
	„ „ „ Hausdiener . . . . „ 780,—			
	Unterstützung an die Witwe des früheren Kastellans „ 300,—		2 280	—
2.	Heizung, Beleuchtung und Wasserverbrauch.		2 606	21
3.	Schreibbedarf und Materialien		369	—
4.	Zeitungsinserate		359	75
5.	Druckkosten		3 959	30
6.	Versicherungen		646	44
7.	Stempel und Steuergebühren und Gerichtskosten		508	25
8.	Steuern.		657	51
9.	Kleine Ausgaben		504	16
10.	Porto-Ausgaben		932	77
11.	Neubau-Konto		6 884	73
12.	Fernsprecher		321	10
13.	Instandhaltung des Gebäudes		2 612	73
14.	Verschiedene Sektionen		196	90
15.	Postscheck-Konto.		14	05
16.	Zinsen auf geliehene Kapitalien zum Hausbau		3 178	13
17.	Skioptikon		2 044	05
18.	Unbezahlte Quittungen über Mitglieder-Beiträge.		122	—
	Barbestand am 31. Dezember 1909.		1 944	44
	Bestand an Wertpapieren (Schlesischer Bankvereins-Anteil)	300		
		300	30 141	52

Breslau, den 31. Dezember 1909.

Berve, z. Zt. Schatzmeister.

Geprüft, mit den Belegen verglichen und richtig befunden.

Breslau, den 9. April 1910.

Alfred Moeser, Rechnungsrevisor.

Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben der Allgemeinen Kasse für die Jahre 1910 und 1911.

Titel	Einnahmen.	1910 Mark.	1911 Mark.
1.	Zinsen von Wertpapieren:		
	Divid. v. ℳ 300 Schles. Bankver. Anteil	22,50	22,50
2.	Mitglieder-Beiträge:		
	a. Einheimische .... 830 à ℳ 10 = ℳ 8 300		
	b. Auswärtige .... 150 à = 6 = = 900	9 200	9 200
3.	Beitrag des Provinzial-Ausschusses der Provinz Schlesien ...	3 000	3 000
4.	Beitrag der Stadt Breslau	1 000	1 000
5.	Außerordentliche Einnahmen:		
	a. durch Verkauf von Schriften .... ℳ 100		
	b. durch Vermietung von Räumlichkeiten ... = 2 300		
	c. Rückvergütung für Heizung und Beleuchtung = 507,50	2 907,50	2 907,50
	Summa der Einnahmen	16 130	16 130

Titel	Ausgaben.	1910 Mark.	1911 Mark.
1.	Honorare und Vergütungen	—	—
2.	Gehälter und Pensionen	2 280	2 280
3.	Heizung, Beleuchtung und Wasser	2 720	2 720
4.	Schreibbedarf	150	150
5.	Zeitungsinserate	300	300
6.	Druckkosten	3 200	3 200
7.	Porto-Ausgaben	900	900
8.	Kleine Ausgaben	315	315
9.	Verschiedene Sektionen (Staatswissensch. Lesezirkel)	—	—
10.	Hypothekenzinsen und Amortisation	4 275	4 275
11.	Gemeinde-Grundsteuer und Kanalgebühr	675	675
12.	Ausbesserung und Instandhaltung des Gebäudes	500	500
13.	= = = = Mobiliars	300	300
14.	Versicherungsbeitrag an die Städt. Feuer-Sozietät	90	90
15.	Fernsprecher No. 3702 und 9475	325	325
16.	Unvorhergesehene Ausgaben	100	100
	Summa der Ausgaben	16 130	16 130

Breslau, den 16. November 1909.

Berve,

z. Zt. Schatzmeister.

Bericht über die Bibliothek.

Der Hinweis im vorjährigen Bericht, daß das Lesezimmer im Gesellschaftshause den Mitgliedern bequeme Gelegenheit biete, die im Austausch eingehenden Gesellschaftsschriften, Zeitschriften und Zeitungen einzusehen, scheint wohl nicht genügend bekannt geworden zu sein, wenigstens läßt die verhältnismäßig geringe Benutzung einen solchen Schluß zu. Es sei daher noch einmal an dieser Stelle auf die Einrichtung hingewiesen, mit dem Bemerken, daß seit Februar 1909 die Verwaltung des Lesezimmers, d. h. die regelmäßige Eintragung der Eingänge in das Fortsetzungs-Register von der Königl. und Universitäts-Bibliothek übernommen ist ohne wesentliche Änderung der bestehenden Einrichtungen. Die Übernahme der verfügbar gewordenen Zeitschriften ist von Woche zu Woche erfolgt.

Als Geschenkgeber seien mit Dank genannt: Die Kaiserliche Oberpostdirektion, das Kuratorium der Fraenkel'schen Stiftungen, der Deutsche Bund für Mutterschutz, die Firma Bernh. Jos. Grund und Herr Gerichts-Assessor von Merckel hierselbst, ferner die Herren Kommerz- und Admiralitätsrat a. D. Dr. Abegg, Geh. Justizrat Lessing und Frau Dr. Levy geb. Rosenbach, sämtlich in Berlin.

Dem Schriftenaustausch sind im Jahre 1909 beigetreten:

1. Budapester Königl. Gesellschaft der Ärzte in Budapest.
2. Field Museum natural history in Chicago.
3. Geschichtsverein für Dortmund und die Grafschaft Mark in Dortmund.
4. Düsseldorfer Geschichtsverein in Düsseldorf.
5. Bergischer Geschichtsverein in Elberfeld.
6. Verein für die Geschichte Leipzigs in Leipzig.
7. Ukrainische Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg.
8. Verein für Geschichte und Altertumskunde des Herzogtums und Erzstifts Magdeburg in Magdeburg.
9. Oldenburger Verein für Altertumskunde und Landesgeschichte in Oldenburg.
10. Verein für Geschichte und Landeskunde von Osnabrück („Historischer Verein“) in Osnabrück.
11. Institut International d'Agriculture in Rom.
12. Svenska Botaniska Föreningen in Stockholm.

Bericht über das Herbarium der Gesellschaft.

Der Bestand des Herbars ist im verflossenen Jahre um etwa 1000 Spannblätter vermehrt worden. Umfangreichere Beiträge lieferten besonders die Herren Alt-Bunzlau, Barber-Görlitz, Buchs-Zülz, Rothe-Bettlern, Schöpke - Schweidnitz, Schubert - Bielschowitz, Tischler - Rodeland, Werner-Altgleiwitz und Wetschky-Gnadenfeld. Herr Prof. Spribille machte sich wieder um die Sammlung durch Ergänzung und Sichtung des Brombeerenmaterials verdient.

Auch die Sammlung der Photographien interessanter schlesischer Bäume erfuhr wieder eine merkliche Vermehrung.

Th. Schube.

Darwin und sein Lebenswerk.

Vortrag in der allgemeinen Versammlung am 12. Februar 1909, gehalten von Prof. W. Kükenthal.

Was ist uns Darwin, was hat er geleistet? Der Naturforscher beantwortet die Frage am kürzesten so: er hat die Entwickelungslehre begründet, die Einheitlichkeit der organischen Welt aufgedeckt und ist so zum Reformator der Biologie geworden!

Die Idee einer natürlichen Entwickelung der Lebewesen ist freilich uralt, und in verschiedenem Gewande immer wieder in einzelnen philosophischen Köpfen aufgetaucht, ohne sich jedoch jemals allgemeinere Anerkennung verschaffen zu können. Erst Darwin war es vorbehalten, ihr eine überzeugende, naturwissenschaftliche Begründung zu geben. Das Dogma von der Konstanz der Arten, die als Produkte selbständiger Schöpfungsakte aufgefaßt wurden, wich der Erkenntnis, daß die Fülle der Organismen nicht von Anfang an da war, sondern sich allmählich im Laufe der Erdgeschichte auf natürlichem Wege entwickelt hat, vom Einfachen zum Komplizierten fortschreitend. So leitete er die Biologie in neue Bahnen, und Ihnen heute, an seinem hundertjährigen Geburtstage ein Bild seines Lebens und Schaffens vorführen zu dürfen, ist mir als einem Vertreter der Wissenschaft, die Darwin das meiste zu verdanken hat, eine freudig empfundene Ehre.

Die Entwickelungslehre ist in der Biologie nunmehr zu unumschränkter Herrschaft gelangt, schon weil sie die einzige Theorie ist, welche uns eine naturgemäße und daher befriedigende Erklärung der Vielgestaltigkeit der Organismenwelt gibt, wir sehen aber auch, wie sie über die Grenzen der Naturwissenschaften hinaus in anderen Geistesgebieten ihre Wirkung äußert. Das verdankt sie den aus ihr gezogenen Folgerungen. Indem Darwin auch den Menschen in den Kreis seiner Betrachtungen zog und ihm folgerichtig seinen Platz in der Organismenwelt anwies als Glied der großen Kette blutsverwandter Lebewesen, beraubte er ihn seiner bisherigen angeblichen Sonderstellung in der Natur und löste die für die Weltanschauung eines Jeden so wichtige Frage in ganz anderer Weise, als es die das gleiche Problem behandelnde Theologie getan hat. Der Sturm der Entrüstung über dieses ungeheuerliche Vorgehen hat sich allmählich gelegt, und nicht mehr wird der Name Darwins, wie einst, mit Spott und Hohn überhäuft; nun aber haben neue kühnere Schlußfolgerungen die Entwickelungslehre auch auf das religiös-ethische Gebiet übertragen, eine moderne Weltanschauung auf ihr aufgebaut, und die Welt hallt wider von

einem Kampfe, der auf beiden Seiten leidenschaftlich, ja mit fanatischer Erbitterung geführt wird und der sogar in der Tagespresse sein Echo findet. Wenn diese naturphilosophische Richtung den Namen „Darwin" auf ihre Fahnen geschrieben hat, so muß ich, ohne über ihren Wert oder Unwert hier urteilen zu wollen, doch sagen, daß Darwin selbst sie nicht gebilligt haben würde oder ihr gar beigetreten wäre. Darwins Werke sollten auf beiden Seiten weniger oft zitiert, dafür aber eingehender gelesen werden, dann würde auch aus den Köpfen Unzähliger das Märchen verschwinden, er habe gelehrt, der Mensch stamme von dem jetzt lebenden Affen ab. Das Studium von Darwins Werken, insbesondere auch seiner Autobiographie und seinen von seinem Sohne veröffentlichten Briefen würde aber noch einen weiteren, vielen ungeahnten Gewinn bringen. Aus dieser Lektüre würde ihnen das Bild eines Mannes von schlichter Heldengröße, von reinem und edlen Menschentum emporwachsen. Nichts besseres kann ich tun, als Ihnen in dieser feierlichen, dem Gedächtnis des großen Mannes gewidmeten Stunde ein Bild seines Lebens und Charakters zu geben.

Als Sohn eines wohlhabenden Arztes wurde Charles Darwin am 12. Februar 1809 in Shrewsbury, einem englischen Landstädtchen, geboren. Früh schon ward ihm die Mutter entrissen. Die Kindheit verlebte er in paradiesischem Glück, welches nur der so recht versteht, der selbst auf dem Lande aufgewachsen ist. Dann kam er zur Schule. Sie mag in mancher Hinsicht dem Bilde nicht ganz unähnlich gewesen sein, welches Dickens in einem seiner Romane von einer englischen Schule damaliger Zeit entwirft. Darwin selbst schreibt später in seiner Autobiographie, daß für die Entwickelung seines Geistes nichts hätte schlimmer sein können als diese Schule, in der außer den alten Sprachen nur noch etwas alte Geschichte und Geographie gelehrt wurde. Zwar war er durchaus nicht faul, lernte sogar lateinische Verse zu machen, beschäftigte sich aber doch viel lieber in freier Natur, beobachtete und legte allerhand Sammlungen an. Besonders glücklich war er, wenn er seinem älteren Bruder bei dessen chemischen Experimenten helfen durfte, was ihm einst von seinem gestrengen Direktor den öffentlichen Tadel eintrug, daß er seine Zeit mit nutzlosen Dingen verschwende.

Im Jahre 1825 bezog er die Universität Edinburg, um dort Medizin zu studieren. Der trockene, fast nur in Form von Vorlesungen betriebene Unterricht behagte ihm aber nicht, und bald wandte er sich wieder naturwissenschaftlichen Liebhabereien zu, sammelte vor allem Käfer, ging viel auf die Jagd und unternahm in den Sommerferien weite Fußreisen. Wußte er doch selbst sehr gut, daß er auf ein Brotstudium nicht angewiesen war. Sein stets gütiger und von ihm heißgeliebter Vater merkte, daß ihm der Gedanke, Arzt zu werden, nicht angenehm sei und schlug ihm vor, Geistlicher zu werden. Gerne ging Charles, der sich den

frommen Glauben seiner Kinderjahre bewahrt hatte, darauf ein, siedelte nach Cambridge über und studierte hier drei Jahre Theologie, nach deren Verlauf er das Examen als Baccalaureus mit gutem Erfolge ablegte. Aber auch während dieser Zeit hatte ihn die Beschäftigung mit der Natur über alles gefesselt. Von Büchern begeisterten ihn besonders Humboldts grandiose Naturschilderungen, die nach seinen eigenen Worten in ihm die brennende Begierde anregten, einen Beitrag, und wenn auch den allerbescheidensten, für das erhabene Gebäude der Naturwissenschaften zu liefern.

Er war damals ein frischer, fröhlicher Student, der sich auch nicht scheute, gelegentlich einmal mit seinen Freunden einen guten Trunk zu tun. Noch als alter Mann hat er eine lebendige Erinnerung an diese schöne Zeit: „Ich weiß wohl, daß ich mich über die auf solche Art verlebten Tage und Abende schämen sollte, da aber einige meiner Freunde sehr angenehm und einige aufs beste aufgelegt waren, so kann ich nicht anders, als mit großem Vergnügen auf diese Zeiten zurückblicken.“ Noch nach Jahren hingen diese Freunde an dem prächtigen Menschen mit schwärmerischer Liebe.

So war Darwin auf dem Wege, einer jener sympathischen, ehrenhaften, in geistiger Hinsicht den Durchschnitt aber nicht überragenden Gentlemen zu werden, an denen sein Vaterland so reich ist, als in seinem Leben ein Wendepunkt eintrat, der, an sich nicht allzubedeutend, doch genügte, die im Keime schlummernden Anlagen zu wecken und aus dem fröhlichen, unbekümmerten Jüngling den rastlos schaffenden genialen Forscher entstehen zu lassen, wie wir ihn heute verehren.

Und das kam so: Geradezu instinktiv hatte er sich dagegen gewehrt, die Ansichten und Lehrmeinungen seiner Professoren in sich aufzunehmen, und nur der Botanikprofessor Henslow, ein in jeder Hinsicht vortrefflicher Mann, machte davon eine Ausnahme. Er allein hatte größeren Einfluß auf ihn, nahm ihn auf ausgedehnte Exkursionen mit und bereicherte die naturwissenschaftlichen Kenntnisse seines jungen Freundes. Als an Henslow die Anfrage kam, einen jungen Mann zu nennen, der als Naturforscher einem englischen Kriegsschiffe auf einer hauptsächlich Vermessungszwecken dienenden Weltreise beigegeben werden könne, dachte er sogleich an Darwin, und nach Hebung einiger Schwierigkeiten befand sich der junge Theologe plötzlich als Naturforscher an Bord des „Beagle“, wie das kleine Segelschiff der Kriegsmarine hieß. Das war der Wendepunkt in Darwins Leben; der Tag, an welchem er das Schiff zuerst betrat, galt ihm selber später als ein zweiter Tag seiner Geburt.

Welche Zufälligkeiten können doch über das Schicksal eines Menschen entscheiden! Beinahe wäre Darwin in letzter Stunde vom Kommandanten des Schiffes, Kapitän Fitzroy, zurückgewiesen worden, weil dem, einem Anhänger Lavaters, Darwins Nasenform keine hinreichende Bürgschaft für

die zu einem solchen Unternehmen notwendige Energie und Entschlossenheit zu bieten schien. Er ließ sich glücklicherweise überreden, und Darwin hat ihm bald den bündigen Beweis geliefert, daß in diesem Falle seine Diagnose gründlich verfehlt war. Die Reise dauerte vier und ein halbes Jahr. Über die Capverden ging die Fahrt nach Brasilien, von da um ganz Südamerika herum bis nach Peru, besonders lange am Feuerlande verweilend. Dann wurden die Koralleninseln des stillen Ozeans aufgesucht, über Tahiti und Neuseeland dem australischen Kontinent ein Besuch abgestattet und dann die Heimreise angetreten, über Mauritius, Capstadt, St. Helena, nochmals Bahia berührend. Während der Vermessungsarbeiten an den Küsten hatte Darwin Zeit zu oft monatelangen Exkursionen ins Land hinein. Der geologische Aufbau des Landes, Eingeborene, Tier- und Pflanzenwelt werden mit gleichem Eifer studiert und fast überwältigend wirkt die Fülle der Eindrücke auf ihn ein. Wie bedauert er jetzt den Mangel einer geordneten wissenschaftlichen Schulung, die ihn befähigt haben würde, ohne Zeitverlust an die Arbeiten seiner Vorgänger anzuknüpfen. Aber sein klarer Blick, seine stetig wachsende Fähigkeit, das Geschaute zu verbinden, halfen ihm über diese Klippe hinweg, die einem kleineren Geiste verhängnisvoll geworden wäre. Es häufen sich unzählige Einzelbeobachtungen, nichts entgeht den scharfen Sinnen dieses frischen, durch keine Theorien voreingenommenen Geistes, der selbst das Band sucht und findet, welches die Einzelheiten verknüpft. Der Gedanke der Veränderlichkeit der Arten kommt ihm schon während der Reise, der Besuch der Koralleninseln legt den Grund zu seiner berühmten Theorie von deren Entstehung. Unablässig ist er bemüht, den Dingen auf den Grund zu schauen und es vollzieht sich in seinem Inneren eine tiefgreifende Wandlung, oder, besser gesagt, eine Entfaltung bisher verborgener Anlagen. In welche eiserne Selbstzucht er sich nimmt, erhellt am besten daraus, daß er, der ehemalige leidenschaftliche Jäger, das Schießen der für die zoologische Sammlung bestimmten Tiere seinem Diener überläßt, um nicht kostbare Zeit zu verlieren. In sein Tagebuch trägt er ein: „Ein Mensch, welcher eine Stunde von seiner Zeit zu vergeuden wagt, hat den Wert des Lebens noch nicht entdeckt!“ In dieses Tagebuch, das später erschienen ist und noch jetzt als klassisches Werk naturwissenschaftlicher Reiseliteratur geschätzt wird, trägt er Abend für Abend sorgfältig die Ergebnisse des Tages ein, und da er den weitaus größten Teil der Zeit, welche er an Bord weilte, an Seekrankheit litt, so läßt sich ermessen, welche fast übermenschliche Energie dazu gehörte.

Ein fröhlicher Jüngling, anscheinend ein Durchschnittsmensch, ohne sonderliche Begabung, so zog er auf die Weltreise aus, und als er im Jahre 1836 den Boden Altenglands wieder betrat, war er ein in strengster Selbstzucht herangereifter Mann, der seine schlummernden Gaben zu wecken und zu höchster Blüte zu bringen verstanden hatte.

Die enormen Strapazen hatten den Grund zu einem dauernden Siechtum, einer Art chronischem Magenleiden gelegt, das er bis zu seinem Tode zu ertragen hatte.

Eine Zeitlang lebte er in London, wo er sich glücklich verheiratete, dann zwang ihn zunehmende Kränklichkeit, sich aus der Großstadt auf einen stillen Landsitz Down in der Grafschaft Kent zurückzuziehen. Sein Leben war fortan nur der Arbeit gewidmet. Als Früchte seiner Weltfahrt erschien sein schon erwähntes Tagebuch, seine Theorie der Entstehung der Koralleninseln, eine Abhandlung über vulkanische Inseln, eine andere über die Geologie Südamerikas sowie die Bearbeitung seiner zoologischen Reiseausbeute. Zur Vollendung seiner Selbsterziehung als Biologe arbeitete er ferner acht Jahre an einer Monographie der Rankenkrebse, um sich auch in Systematik und Entwickelungsgeschichte einzuarbeiten, und schließlich fand er auch noch die Muße, an der Idee der Veränderlichkeit der Arten ganz insgeheim weiter zu schaffen. Die Entstehungsgeschichte dieses Werkes wirft so viel Licht auf seinen Charakter, daß ich etwas ausführlicher dabei verweilen möchte.

Ganz allgemein herrschte in damaliger Zeit die Lehre von der Konstanz der Arten; einzelne Versuche, daran zu rütteln, waren nicht geglückt und bereits wieder in Vergessenheit geraten. Nun war es Darwin auf seiner Reise aufgefallen, daß die fossilen Knochen, welche er in den Pampas Argentiniens sah und zum Teil ausgrub, meist Reste von Tieren waren, wie sie ähnlich, nur viel kleiner, noch jetzt dort vorkommen, nämlich Gürteltiere und Faultiere. Sollten nicht, so fragte er sich, diese alten ausgestorbenen Arten wenigstens zum Teil die Vorfahren der jetzigen Gürteltiere und Faultiere sein, die noch an denselben Stätten leben? Und ist es nicht denkbar, daß die Arten sich nach natürlichen Gesetzen allmählich entwickelt haben, ebenso wie die Erde selbst, die sie trägt, sich allmählich verändert hat? Der Gedanke kehrte mit vermehrter Kraft wieder beim Besuche der Galapagosinseln, einsamen weit westlich von Südamerika im Stillen Ozean gelegenen Eilanden mit einer ganz wundersamen Tier- und Pflanzenwelt, im allgemeinen zwar von entschieden südamerikanischem Gepräge, auf den einzelnen Inseln aber doch artlich untereinander verschieden. Nur die Annahme einer ehemaligen Landverbindung und Besiedelung vom Kontinent her, sowie einer schon frühzeitig erfolgten Isolierung der einzelnen Inseln läßt diese merkwürdigen Verbreitungstatsachen verständlich erscheinen, aber nur unter der Voraussetzung einer Veränderlichkeit der Arten.

Von der Weltreise nach Hause zurückgekehrt, denkt er weiter über diese Frage nach. Ein Notizbuch wird angelegt, in welchem alle Tatsachen gesammelt werden, die sich auf das Abändern von Tieren und Pflanzen, besonders der domestizierten, beziehen. Bald nimmt er wahr,

welches bei den vom Menschen gezüchteten Tieren und Pflanzen die Faktoren sind, die Veränderungen hervorrufen und nützliche Rassen erzeugen. Zunächst sind innerhalb einer Art nicht alle Individuen einander gleich, sondern zeigen, wenn auch nur geringfügige Abweichungen. Diese Variabilität macht sich der Züchter zu nutze, indem er sich zur Nachzucht nur solche Formen auswählt, welche sich dem Ziele, das er sich gesteckt hat, am meisten nähern. Die Kraft der Vererbung bewirkt es, daß die erzielten Nachkommen dem Ideale, welches dem Züchter vorschwebt, sich durchschnittlich etwas mehr nähern. Durch weitere Auswahl und Züchtung wird dann in einigen Generationen das gewünschte Ziel erreicht. Die erstaunlichen Erfolge dieser künstlichen Zuchtwahl sind ja bekannt, beruht doch darauf in hohem Maße unsere heutige landwirtschaftliche Kultur. Mit dieser Methode hat sich die Ertragsfähigkeit unserer Feldfrüchte vervielfältigt, sind den Haustieren dem Menschen Nutzen bringende Veränderungen angezüchtet worden, wodurch ihr Bau je nach dem gewünschten Effekt tiefgreifende Umformungen erlitt. Zu den beiden gegebenen Faktoren Variabilität und Vererbung kommt als dritter der Mensch als Züchter. Variabilität und Vererbung finden sich aber auch ebenso bei den Organismen der freien Natur und es fragt sich nur, wer spielt hier die Rolle des Züchters, um neue Formen entstehen zu lassen? Darwin fand diesen Züchter im „Kampfe ums Dasein“. In einem Buche von Malthus „über Bevölkerung“ las er, daß das Mißverhältnis zwischen der in geometrischer Progression wachsenden Bevölkerung und den nur in arithmetischer Progression sich vermehrenden Nahrungsmitteln, Not und Elend, insbesondere auch den Tod zahlreicher Kinder im Gefolge haben müsse. Darwins ständige Gewohnheit, alles, was er las, in Beziehung zu bringen zu dem, was ihn geistig bewegte, ließ ihn diesen Gedanken weiter ausbauen und auf die gesamte Organismenwelt übertragen. Schon lange vorher hatte er durch fortgesetzte Beobachtungen über die Lebensweise von Pflanzen und Tieren erkannt, daß überall in der Natur ein Kampf um die Existenz stattfindet, nun kam ihm der Gedanke, daß unter solchen Umständen die für die Existenzbedingungen günstigen Variationen im Durchschnitt erhalten bleiben, die ungünstigen zugrunde gehen. Es findet also auch in der freien Natur eine Auslese statt, diesmal ist es aber nicht der Mensch, sondern der Kampf ums Dasein, der diese Auswahl trifft, und während bei der künstlichen Zuchtwahl für den Menschen nützliche Eigenschaften herangezüchtet werden, ist es bei der natürlichen Zuchtwahl der Organismus selbst, welcher den Nutzen hat. So bilden sich neue Formen heraus durch allmähliche Anhäufung kleiner nützlicher Abweichungen, die durch die Generationen hindurch vererbt und gesteigert werden. Dadurch ist aber auch die Zweckmäßigkeit im Bau der Organismen erklärt. Die eigentliche Darwinsche Theorie, die Theorie der natürlichen Zuchtwahl, war damit geboren.

Das war im Jahre 1838. Ohne auch nur ein Wort von seiner Lehre zu veröffentlichen, arbeitete Darwin aufs intensivste an ihrer Begründung, wenn irgend möglich durch das Experiment. Erst 1842 gestattete er sich zum ersten Male die Befriedigung, einen kurzen Abriß seiner Theorie mit Bleistift niederzuschreiben, und wiederum läßt er zwei Jahre ins Land gehen, ehe er ein größeres Manuskript anlegt. Noch immer genügen ihm die beigebrachten Materialien nicht, und so verstreichen 20 Jahre angestrengter Arbeit, ohne daß er irgend etwas publiziert hätte; nur mit seinen nächsten Freunden, insbesondere dem Geologen Lyell und dem Botaniker Hooker besprach er sich.

Da erhielt er im Jahre 1858 das Manuskript einer kleinen Abhandlung zugeschickt zur Begutachtung und eventuellen Vermittelung der Drucklegung, und diese Abhandlung enthielt seine eigene Theorie! Der Verfasser war ein jüngerer, damals im malayischen Archipel weilender Naturforscher, Alfred Russel Wallace. Darwins erster Gedanke war, sogleich seine gesammelten Manuskripte zu verbrennen, um nicht durch deren Veröffentlichung auch nur den Schein auf sich zu laden, er hätte sich Wallace gegenüber nicht vollkommen ehrenhaft benommen. Die dringlichen Vorstellungen seiner Freunde bringen ihn aber glücklicherweise von diesem Vorhaben ab und er läßt sich bereit finden, in der Zeitschrift, welche die Abhandlung von Wallace enthielt, einen Brief zum Abdruck zu bringen, den er schon 1857 an einen Freund gerichtet hatte, und in dem er ihm seine Theorie dargelegt hatte, gleichzeitig mit einem kurzen Auszug seines Werkes.

Und der Erfolg? Darwin selbst schreibt, daß die gemeinsamen Erzeugnisse von Wallace und ihm gänzlich unbeachtet blieben; nur eine einzige Kritik erschien, in der gesagt wurde, daß alles Neue falsch sei, das Richtige aber alt. Darwin knüpft daran die sehr beherzigenswerte Mahnung: „Dies beweist, wie notwendig es ist, daß jede neue Ansicht in ziemlicher Ausführlichkeit mitgeteilt werden muß, um die öffentliche Aufmerksamkeit zu erregen.“

Weiteres Drängen seiner Freunde bewog ihn nun, sein großes Werk fertig zu stellen, das 1859 unter dem Titel: „Origin of species“ erschien. Vielleicht war es mittlerweile doch bekannt geworden, daß man außerordentliches zu erwarten habe, jedenfalls war die erste Auflage schon am Tag des Erscheinens vergriffen, und der Erfolg steigerte sich bald ins Ungemessene. Das Buch führt eine merkwürdig eindringliche Sprache. Vollkommen leidenschaftslos werden die einzelnen Teile der neuen Lehre erörtert, und in einer auf den ersten Eindruck hin geradezu nüchternen Weise Beweise auf Beweise gehäuft, alle nur irgend erdenklichen Einwände vorweg genommen, ganz objektiv geprüft und aufs gründlichste widerlegt; und so entsteht vor dem Leser die Theorie ganz allmählich als ein wuchtiger, auf festen Fundamenten errichteter Bau. Indem er in

diesem Buche die Ursache des Werdens der Arten aufdeckte, zertrümmerte er die Lehre von der Konstanz der Arten und deren Einzelschöpfungen und verhalf der Entwickelungslehre zum Siege. Natürlich wurde die neue Lehre nicht ohne Widerspruch aufgenommen, wenn sich auch einige bedeutende Naturforscher alsbald zu ihr bekannten. Heute nach 50 Jahren können wir wohl sagen, daß die Entwickelungslehre Allgemeingut der Naturforschung, wie der gebildeten Menschheit überhaupt geworden ist, wenn auch über ihre Begründung im Laufe der Weiterentwickelung der Wissenschaft noch andere Meinungen aufgetaucht sind.

In dem Buche über die Entstehung der Arten war ein kleiner, vielfach übersehener, in der deutschen Übersetzung sogar weggelassener Satz enthalten: „es werde auch auf den Ursprung des Menschen und seine Geschichte Licht geworfen werden.“ In seiner großen Gewissenhaftigkeit brauchte er abermals 12 Jahre, ehe er aus seiner Lehre die Konsequenz für die Abstammung des Menschen zog und sie eingehend begründete. In vollkommener Gelassenheit, rein von naturwissenschaftlichem Standpunkte aus, geht er an diese weltbewegende Frage der Stellung des Menschen in der Natur heran, und führt den Nachweis, daß auch der Mensch seiner Organisation nach zu der Reihe blutsverwandter Organismen gehört, und daß er sich entwickelt hat aus einer Gruppe ausgestorbener Säugetiere, der als Seitenzweige auch die noch jetzt lebenden menschenähnlichen Affen entsprossen sind. Die Empörung weiter Kreise, die sich damals erhob, hat sich so ziemlich gelegt, sie genügte aber allein schon, um Darwins Namen um den ganzen Erdball zu tragen. Inzwischen hat dieser Gedanke immer weiter Wurzel gefaßt, und jeder Gebildete, der sich seine eigene Weltanschauung aufbauen will, hat sich mit ihm abzufinden.

Sind diese zwei Werke Darwins über den Ursprung der Arten und die Abstammung des Menschen in weiteste Kreise gedrungen, so verdankt die Naturforschung ihm noch weitere Gaben, vor allem das zweibändige Werk „über das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zustande der Domestikation“, eine Studie „über den Ausdruck der Gemütsbewegungen bei dem Menschen und den Tieren“ und Arbeiten rein zoologischen und botanischen Inhaltes. Selbst die letzte selbständig erschienene Arbeit über „Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer“ zeigt die geniale Hand des Meisters, die unzählige kleine Einzeltatsachen zu einem wundervollen Bilde aus dem Haushalte der Natur verknüpft.

Er starb am 19. April 1882. Seine letzten Worte waren: „Ich fürchte mich nicht im mindesten zu sterben.“ In der Westminsterabtei zur Seite Isaak Newtons wurde er auf Parlamentsbeschluß hin beigesetzt.

Nur in flüchtigen Strichen konnte ich Ihnen das Lebensbild Darwins skizzieren, aber vielleicht ist es mir doch gelungen, in Ihnen das Gefühl wachzurufen, daß er nicht nur ein großer Naturforscher, sondern auch

ein großer Mensch war, von einer Höhe sittlichen Empfindens, die ihn zu einem Vorbild für spätere Geschlechter macht. Lassen Sie mich nach dieser Richtung hin das Bild etwas vervollständigen.

Wenn wir Goethes Ausspruche folgen, nach dem das ganze Geheimnis der Genialität darin liegt, die Gegenstände ruhig auf sich einwirken zu lassen, diese Wirkung zu beobachten, und sich zu bemühen, sie treu und unverfälscht wiederzugeben, so können wir nur sagen, daß Darwin nach dieser Vorschrift verfuhr.

Zwei besondere Gaben hatte ihm die Natur verliehen, eine außerordentliche Schärfe der Beobachtung und eine stetige emporquellende Kraft der Phantasie, erstere war ihm vom Vater überkommen, letztere war ein Erbteil seines Großvaters, des Dichters und Naturphilosophen Erasmus Darwin.

Es ist ein Irrtum zu glauben, ein Naturforscher könne ohne Phantasie auskommen, denn nüchterne Exaktheit allein hat noch niemals einen großen Naturforscher geschaffen! Wenn Darwin beobachtete, experimentierte oder zergliederte, kreuzten unaufhörlich verbindende Gedankenreihen sein Hirn, aus denen er durch strengste Selbstkritik die ihm brauchbar scheinenden auslas und verfolgte. Dadurch allein war er imstande, unzählige Einzeltatsachen zu verknüpfen und einzuordnen. Gerade die Stärke der Phantasie fordert aber eine um so größere Wahrheitsliebe, sonst wird sie zu einer ständigen Gefahr, denn mehr noch wie andere Menschen muß sich der Forscher hüten, seinen Anschauungen und Theorien zuliebe, die Augen zu schließen gegenüber Tatsachen, welche dagegen sprechen, oder gar diesen Tatsachen Gewalt anzutun. Auch in dieser Hinsicht ist uns Darwin ein leuchtendes Vorbild. Seiner eigenen Theorie gegenüber bewahrt er eine fast übermenschliche Objektivität. Er weist selbst die Wege, welche man zu gehen versuchen kann, um seine Lehre von der natürlichen Zuchtwahl zu stürzen, „wenn die Existenz irgend eines zusammengesetzten Organes nachgewiesen werden könnte, das nicht möglicherweise durch zahllose kleine Veränderungen gebildet worden ist, so müßte meine Lehre unzweifelhaft zusammenbrechen“. Jetzt verstehen wir den Mann, der bereit ist, das Werk seines Lebens eher in Flammen aufgehen zu lassen, als daß der geringste Makel auf ihn fällt! In dem Bewußtsein, stets so gut gearbeitet zu haben, als er nur irgend konnte, läßt er sich in literarische Streitereien nicht verwickeln, er sieht sie vielmehr nur als einen elenden Verlust an Zeit und Stimmung an. Wundervoll ist die Stellung, welche er seinen Kritikern gegenüber einnimmt. „Ich bin beinahe immer von meinen Kritikern anständig behandelt worden, wobei ich diejenigen ohne wissenschaftliche Kenntnisse, als nicht der Erwähnung wert, beiseite lasse. Meine Ansichten sind häufig grob entstellt, mit Bitterkeit angegriffen und lächerlich gemacht worden; dies ist aber, wie ich glaube, meist in gutem Glauben getan worden. Im ganzen

zweifle ich nicht daran, daß meine Arbeiten wiederholt über Gebühr gepriesen worden sind.“ Diese rührende Bescheidenheit ist auch ein Stück seines Wesens. Er schätzt sich selbst so ein: „bei so mäßigen Fähigkeiten, wie ich sie besitze, ist es wahrhaft überraschend, daß ich die Meinungen wissenschaftlicher Männer über einige bedeutungsvolle Punkte in beträchtlichem Maße beeinflußt habe.“ Lag ihm gewöhnlicher Ehrgeiz vollkommen fern, so besaß er doch gesunden Sinn genug, sich des Erfolges seiner Werke von Herzen zu freuen, und die ihm entgegengebrachte Freundschaft der großen Naturforscher seines Landes würdigte er als ein kostbares Gut. Zu diesen Eigenschaften gesellt sich eine sich immer gleichbleibende Herzensgüte. Wie rein und köstlich ist seine Liebe zu dem vergötterten Vater, zu den Geschwistern, wie innig der Herzensbund mit der Gattin und als ihm dann selbst Kinder erblühen, wie weiß er sich mit dem jungen Volke kameradschaftlich zu stellen! Wie hoch er als Spielkamerad geschätzt war, geht daraus hervor, daß einer seiner Knaben, der etwa vier Jahre alt war, ihn mit einem Sixpence zu bestechen versuchte, vom Schreibtische aufzustehen und mitzuspielen. Die Heiligkeit seiner Arbeitszeit war ihnen bekannt und wurde sonst respektiert, daß aber irgend jemand einem Sixpence widerstehen könne, schien ihnen eine Unmöglichkeit zu sein. Ein Glanz sonniger Gemütlichkeit, die gelegentlich auch wohl in einer harmlosen Neckerei ihren Ausdruck fand, verlieh seiner Persönlichkeit einen Zauber, dem sich niemand, der mit ihm in Berührung kam, entziehen konnte. Die große Welt wußte freilich nichts von diesen Eigenschaften, die sich nur im engen Kreis der Familie und Freunde entfalteten, denn seine andauernde Kränklichkeit zwang ihn zu einem vollkommen zurückgezogenen Leben.

Ununterbrochen bis an sein Lebensende hat Darwin mit seinem Leiden zu kämpfen gehabt, so daß er fast vierzig Jahre hindurch nicht einen Tag gekannt hat, an dem er gesund wie ein gewöhnlicher Mensch gewesen wäre. Sein Leben war nur ein langer, abspannender und drückender Kampf, den zu lindern Gattin und Kinder in zartester Weise bestrebt waren. Klaglos und geduldig ertrug er sein Leiden, und eine streng geregelte Lebensweise ermöglichte es ihm, sich wenigstens einige wenige Stunden am Tage der geliebten Arbeit hinzugeben. Welche Willenskraft, welche Konzentrationsfähigkeit seines Geistes muß dieser sieche Mann besessen haben, um unter solchen Umständen so Großes zu leisten!

Man hat Darwin vorgeworfen, daß er nicht gewagt habe, die letzten Konsequenzen aus seiner Lehre, besonders in religiös-ethischer Hinsicht selbst zu ziehen, und hat es so dargestellt, als ob ihm die Fähigkeit dazu nicht in ausreichendem Maße zur Verfügung gestanden hätte, oder als ob er zu klug gewesen wäre, seine Lehre durch Opposition gegen die herrschenden Gewalten zu gefährden. Nichts von dem ist richtig. Wenn

Darwin sich in bezug auf diese letzten Fragen Beschränkung auferlegte, so zeigte sich auch hier der Meister, der sich der Tragweite, aber auch der Grenzen seiner Forschung bewußt war. Nie hat Darwin in seiner Lehre etwas anderes gesehen, als eine naturwissenschaftliche, auf Indizienbeweise gestützte Theorie, die ihm noch des weiteren Ausbaues bedürftig erschien. Sich aber auf Gebiete zu begeben, die er nicht beherrschte, wäre für einen Darwin undenkbar gewesen. Nur ganz gelegentlich und in vorsichtiger unverbindlicher Weise spricht er sich ein- und das andere Mal über die Beziehungen seiner Lehre zu Sittlichkeit und Religion und andere Grundfragen aus; sein Standpunkt ist dabei der eines Agnostikers. „Das Geheimnis des Anfangs aller Dinge ist für uns unlösbar.“ Religiöse Überzeugung war für ihn eine rein private Angelegenheit. In seiner Jugendzeit, auch noch auf seiner Weltreise ein strenggläubiger Christ, macht auch er später jene seelischen Erschütterungen durch, die wohl keinem denkenden Menschen erspart bleiben.

Drei Jahre vor seinem Tode beantwortete er eine Anfrage über seinen religiösen Standpunkt dahin: „Was meine eigenen Ansichten sein mögen, das ist eine Frage, welche für niemand irgend eine Bedeutung hat, als für mich selbst. Da Sie aber fragen, so darf ich wohl sagen, daß mein Urteil häufig schwankt. In den äußersten Zuständen des Schwankens bin ich aber niemals ein Atheist in dem Sinne gewesen, daß ich die Existenz eines Gottes geleugnet hätte.“ Man kann wohl sagen, daß er es wie Goethe für das schönste Glück des denkenden Menschen hielt, das Erforschliche erforscht zu haben und das Unerforschliche ruhig zu verehren.

Mir will es scheinen, als ob es gerade in der heutigen Zeit besonders wohl tut, den Blick auf die schlichte Größe eines solchen Mannes zu lenken und sich an der kristallenen Reinheit seines Wesens, der Höhe seines sittlichen Empfindens zu erquicken.

Auf dem ganzen Erdenrund, überall da, wo sich gebildete Menschen zusammenfinden, wird heute am Tage der hundertjährigen Wiederkehr seines Geburtstages des großen Menschen gedacht werden, der uns allen ein leuchtendes Vorbild sein soll. Uns Naturforschern aber war er mehr. Die Wissenschaft schreitet voran und auch Darwins Lehre wird vielleicht dereinst höheren Erkenntnissen weichen, sein Name wird aber auch dann noch den Ehrenplatz in der Geschichte der Geisteskämpfe unserer Zeit behalten.



Die Zeit und der Mensch.[1])

Professor G. Kaufmann.

Was sagen uns diese Mauern? Was rauschen uns diese Bäume zu von den Geschlechtern, die vor uns über diesen Rasen gegangen sind?: Sie bauten Mauern wie Ihr, sie stritten miteinander um Land und Brot wie Ihr, und um Ruhm und Macht wie Ihr. Sie gründeten Gemeinden und Staaten; sie bekämpften die Feinde und halfen den Freunden; sie dienten auch einer dem anderen und fanden in diesem Dienst ihr bestes Glück. Und wenn der Sturm durch die Wälder tobte, wenn er die Eichen brach und die Wipfel der hohen Tannen, oder wenn sonst die entfesselten Kräfte der Natur ihren Hütten und Herden Vernichtung drohten, dann wurden sie ergriffen von dem Gefühle, daß alle menschliche Größe nur klein sei gegenüber dem Herrn der Welten, dem in Demut sich zu beugen aller menschlichen Erfahrung letzter Ertrag geblieben ist. Und die gleichen Gefühle löste der Anblick des gestirnten Himmels bei ihnen aus oder die wonnige Macht des Frühlings, der mit seinen zarten Trieben die harten Schollen der Erde bricht. Was sie empfanden, wurde meist ganz roh an die unmittelbare Erscheinung geknüpft. Aber das ist auch heute in weit größerem Umfange der Fall, als sich der bildungsstolze Europäer zugesteht, soweit nicht — was vielleicht nicht weniger roh ist — die ganze Welt dieser Empfindungen und Gedanken unterdrückt wird. Aber dies Empfinden bildete in all seiner Naivität doch schon den Boden, auf dem eine kräftige Volksmoral erwuchs, und in feierlicher Stunde konnte es die Herzen über die Not des Lebens erheben und zu großen Taten begeistern.

Unsere Kunde von dieser Gegend reicht etwa zweitausend Jahre zurück: da saßen hier in Schlesien Germanen vom Stamm der Vandalen, mit Lebensordnungen, die bereits die wichtigsten Grundlagen höherer Kultur in sich schlossen, und mit einer Sprache, die bereits den Niederschlag von einer reichen Beobachtung und Gedankenarbeit bewahrte. Sie lebten großenteils von Jagd und Viehzucht, aber sie waren keine Jägervölker und keine Hirtenvölker, sondern hatten bereits Begriffe und Einrichtungen, die sie befähigten in dem an Kultur unendlich überlegenen römischen Staate hohe Ämter zu bekleiden. Sie sind dann in der Periode

---

[1]) Zugrunde liegt der Vortrag auf der Wanderversammlung der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur auf der Gröditzburg, 20. Juni 1909.

Der Vortrag wurde zuerst in der „Breslauer Zeitung“ veröffentlicht und mit ihrer Erlaubnis hier wiederholt.

der sogenannten Völkerwanderung fortgezogen. Slawen traten an ihre Stelle, die aber vom 10. bis 14. Jahrhundert durch deutsche Kolonisten und den Anschluß an das Deutsche Reich germanisiert worden sind.

Zweitausend Jahre! Wie das ins Ohr fällt! Unermeßlich scheint der Zeitraum, nicht vorzustellen. Warum? Wir messen die Zeit nach Jahren und nach Jahrhunderten. Ein Jahr ist uns eine bekannte Größe, und doch wie anders sieht es aus, wenn es vor uns liegt mit seiner Fülle von Möglichkeiten, und wie anders, wenn wir am Silvesterabend zurückschauen. Dann erscheint es uns wie ein kurzer, mit einem Blick zu umspannender Moment in unserem Leben; unsere Sprache hat das Wort dafür gefunden: wie ein Augenblick. Und was von Schicksalen überwog im Laufe des Jahres, gibt diesem Augenblick die Farbe. Dem einen erscheint das Jahr als ein Rausch von Liebe und Lust, dem anderen als ein Erntefeld, dem dritten als ein Trümmerhaufen: alle aber — soweit sie nicht durch Krankheit oder Gefangenschaft vom Leben abgesperrt waren —, empfinden es als eine rasch entflohene Welle im Strome der Zeit, als eine kurze Spanne Zeit.

Anders steht es mit dem Begriff des Jahrhunderts. Bei Beginn eines neuen Jahrhunderts denkt niemand, daß er das Ende schaue, und die Wenigen, die es etwa dennoch erleben, sind meist zu stumpf und jedenfalls zu vereinzelt, als daß sie auf die allgemeine Vorstellung Einfluß übten. Beim Rückblick auf die Vergangenheit erscheint deshalb das Jahrhundert als eine Größe, die über unsere Vorstellungskraft hinausgeht. Sie ist größer als unser Leben. Rechnen wir aber einmal mit der bekannten Größe des Lebens, das wir selbst oder uns vertraute Menschen durchlebt haben. Ich selbst stehe im 67. Jahre, manche unserer Freunde haben das 70., ja das 80. Jahr überschritten, ganz zu schweigen von dem Senior unserer Universität, der mit 97 Jahren noch mit sicherer Hand die zierlichen Buchstaben schreibt wie einst. Wer aber zurückschaut vom 60., 70., 80. Jahre, dem geht es ähnlich wie es uns immer geht am Silvesterabend. Wir umspannen auch die verflossene Lebenszeit mit einem Blick, nicht viel anders wie die Zeit des verflossenen Jahres. Das ist die Eigentümlichkeit der Zeit und unserer Stellung in der Zeit, daß sich der Maßstab umkehrt, je nachdem wir am Anfang oder am Ende eines Zeitraumes stehen. Der Abend des Lebens gleicht dem Abend des Jahres. Die Eindrücke heben sich auf und versetzen uns in eine mehr oder weniger verworrene Stimmung, oder sie werden beherrscht durch eine alle anderen zurückdrängende Vorstellung. Sei es das Gefühl der Schuld oder der Not, oder umgekehrt das Gefühl des Dankes, sei es das selige Lächeln des Märtyrers oder des Helden, dessen letzter Blick den Triumph seiner Fahne schaut. Der Inhalt des Lebens drängt sich zusammen. Indem wir die Summe ziehen, wird der Raum klein. Das geschieht auch nicht allein im Augenblick des Sterbens, sondern immer,

wenn wir an einem Wendepunkte auf einen Abschnitt des Lebens zurückschauen. Wir müssen erst sondern und zählen, um uns des langen Wegs bewußt zu werden, den wir vollendet haben. Ist er vollendet, erscheint er als eine kurze Spanne Zeit. Wir greifen auf den Anfang zurück, als sei es am Tage zuvor. Und lägen Jahre dazwischen. Anders steht es, wenn man sich später einzelne Abschnitte des Lebens zurückruft, die Kinderjahre, die Schulzeit, die Kriegsjahre: dann wird man sich der Länge der Zeit bewußt. Die dazwischen liegende Zeit erscheint als unendlich lang, weil alles so ganz verändert ist.

Ähnlich ist es, wenn man mitten in einer Ausbildung oder einer Aufgabe steht, die einen schon Jahre lang festhielt und noch Jahre in Anspruch nehmen wird. Dann erscheint die Zeit nicht kurz. Der Ausblick auf die kommenden Jahre überträgt sich auch auf den Rückblick. Sind solche Störungen ausgeschaltet, so hat man beim Rückblick auf das verflossene Leben nicht den Eindruck einer wesentlich längeren Zeit, gleichviel ob wir vom 40. und 50., oder vom 60., 70., 80. Jahre aus zurückschauen. Ja, wenn ich nicht irre, so verstärkt sich die Vorstellung von der Kürze des Lebens, je länger es währte.

Wer aber zwischen 60 und 70 Jahren steht und nun die gleiche Zahl der Jahre, die er durchlebt hat und die ihm nur als eine kurze Spanne erscheinen, von dem Anfang seines Lebens noch einmal zurückrechnet, also nur noch einmal eine solche kurze Spanne: der steht mitten in der großen Krisis des 18. Jahrhunderts, da der Gegensatz der Bildung und der wirtschaftlichen Entwicklung mit den Formen und Mitteln des alten Absolutismus die Völker Europas in jene Spannung versetzte, die sich in der französischen Revolution löste und ihr die unwiderstehliche Kraft gab. Und nun noch einmal diesen Lebensaugenblick, so stehen wir im Jammer des 30jährigen Krieges. Wie kurz erscheint uns da der Zeitraum, der uns von dieser furchtbaren Periode unserer Geschichte trennt, die weit, weit hinter uns liegt, sobald wir sie ohne diese Mittelglieder unserer Lebenszeit ins Auge fassen.

Oder nehmen wir einmal einen kürzeren Maßstab, einen solchen, den die meisten unter den Anwesenden bequem handhaben werden. Gedenken Sie der Zeit, da Sie selbst oder Ihr Sohn zum ersten Male zur Schule ging, bis zu dem Tage, als er als Abiturient des Gymnasium verließ: das sind in der Regel 12 bis 14 Jahre. Wie kurz, wie verschwindend kurz erscheint dieser Zeitraum an seinem Schluß oder einige Jahre nach dem Schluß. Nehmen Sie ihn zehnmal, so erscheint er auch noch nicht viel anders, aber es sind dann 120—140 Jahre. Benutzen wir aber den obigen Maßstab des Lebens eines älteren Mannes etwa von 60—70 Jahren und lassen diese dem Rückschauenden bei allem Reichtum und Wechsel doch verhältnismäßig kurz erscheinende Spanne Zeit sich zehnmal erneuern, dann sind wir in den Tagen, da Walther von der Vogelweide seine zorn-

erfüllten Lieder sang von dem Unheil der Zeit, und da hier in Schlesien die Mongolen bis nach Liegnitz vordrangen, und Kaiser Friedrich II., der letzte mächtige Kaiser aus dem Hause der Hohenstaufen, aus Italien schrieb: er könne seinem deutschen Lande nicht zu Hilfe kommen, weil er fürchten müsse, daß ihm der Papst in den Rücken falle.

Wie ungeheuer weit scheint diese Zeit hinter uns zu liegen, und wir erschrecken fast, wenn wir uns deutlich machen, daß die Entfernung nur etwa zehnmal so groß ist als der Zeitraum, den wir selbst durchlebt haben, und der uns beim Rückblick erscheint, als flöge er davon. Aber freilich ist in dieser rasch dahingeschwundenen Zeit von den Menschen, und hier in diesem Lande von dem deutschen Volke, viel geleistet. Jede Generation hat die Arbeit der Vorgänger benutzt. Wir haben weite Gefilde mit fleißigen Dörfern und Städten bedeckt, neue Formen der Wirtschaft, der Gesellschaft, der Arbeit ausgebildet; wir haben den Boden, auf dem wir wohnen, mit Deichen gesichert, mit Straßen, mit Eisenbahnen und Telegraphen durchzogen. Wir haben uns Kräfte der Natur dienstbar gemacht, von deren Vorhandensein unsere Vorfahren keine Ahnung hatten. Die Welt ist stark verändert durch der Menschen Arbeit. Schon die Leute des 18. Jahrhunderts würden des Staunens kein Ende finden, kehrten sie auf die Erde zurück, geschweige denn die Genossen Barbarossas oder Kaiser Karls des Großen. Aber auch in kürzeren Perioden vollziehen sich starke Wandlungen. Vergleicht man das deutsche Volk von 1840—1844 und dasselbe Volk 1870—1874. Welch ein Wandel! Oder aus der früheren Zeit. Nehmen Sie die Veränderung der römischen Zustände in den 90 Jahren, die zwischen der Schlacht bei Pydna 168 und dem Tode Sullas 78 v. Chr. liegen. Liest man das ergreifende Bild, das Mommsen in seiner Römischen Geschichte davon entworfen hat, so wird man erschüttert von der Gewalt, die die Zeit über die Menschen hat, und umgekehrt von der Gewalt, die die Menschen in kurzer Zeit den Lebensordnungen antun können, die für die Ewigkeit gegründet schienen. In diesem kurzen Zeitraum, wie er etwa das Leben eines Vaters und seines Sohnes umspannt, und so, daß der Sohn durch die Familientradition lebendige Anschauung von den Zuständen im Anfang der Periode haben konnte, wurde die Grundlage der Staatsordnung und der Gesellschaft zerstört, mit deren Kraft die Römer Hannibal besiegten und ihr Reich über alle Lande ausdehnten, die das Mittelmeer bespült. Aber zugleich wurde in diesen Trümmern eine Saat für die Zukunft gesät, deren welthistorischer Einfluß bis heute nachwirkt. Wer mochte das ahnen inmitten des Verfalls! Aber heute sehen wir in dieser Zersetzung des römischen Volkes zugleich eine Umwandlung zum Träger eines Weltreichs, ein zwar vom Standpunkt des alten Rom erschütterndes, aber in universalhistorischer Betrachtung tröstendes und erhebendes Beispiel des tiefsten aller historischen Gesetze: Sic vos non vobis: Ihr säet, doch nicht für Euch. Oder

anders ausgedrückt: wir sind die Kinder unserer Zeit. Sie stellt uns die Aufgaben und die Mittel. Wir haben auf dem Boden zu wirken, den sie uns bietet, und unter der Strömung, mit dem Wind und Wetter, das sie sendet. Auch wenn wir unsere eigenen Wege gehen, selbst mit der Begeisterung eines Reformators und mit dem Stolze eines Stein oder Bismarck, so bereiten wir die Wege, wir wissen nicht, wem. Napoleon ahnte nicht, daß er die Kräfte nationaler Begeisterung weckte, die zwei Generationen später das Deutsche Reich aufrichteten, und daß er den letzten Widerstand vernichtete, den Frankreichs Klerus der Schrankenlosigkeit der päpstlichen Gewalt entgegenstellen konnte.

Aber darum sind wir nicht willenlose Werkzeuge einer geheimnisvollen Macht. Wir sind nicht nur die Kinder oder Diener, wir sind zugleich die Herren der Zeit. Wir empfangen von ihr unsere Aufgaben und die Mittel, aber wir geben ihr auch unseren Willen und unsere Gaben. Man kann an nicht wenigen Stellen mit Bestimmtheit sagen, daß sich die Dinge ganz anders gestaltet hätten, wäre nicht dieser Mann ein Schwächling und jener ein Held gewesen. Wir haben das in unseren Tagen sattsam erfahren. Welch einen Reichtum haben uns Goethe und Schiller verliehen! Unser ganzes Volk gewann durch sie eine Geistesrüstung, die uns noch heute die besten Waffen reicht. Und welch ein Wandel der Zeiten wurde durch Bismarck heraufgeführt! Aber auch für diese Gewaltigen gilt das Wort: Sie wirkten, aber sie wußten nicht, wohin ihre Arbeit führte, ihr Dichterwort wie ihre politische Energie. Ich wage nicht weiter hineinzuleuchten in die Geheimnisse des Werdens — es bleibt aber der Satz, daß wir frei sind und selbst Quellen der Kraft, und doch nicht gebieten können über das Ziel unserer Arbeit.

Die Geschichte zeigt Perioden des Fortschritts der Kultur, den Aufbau großer Reiche mit fester Ordnung und ihren Zusammenbruch. Die Gegenwart hat Grund, sich als eine in vielen Beziehungen den früheren Perioden überlegene Zeit anzusehen. Die Welt des 20. Jahrhunderts ist die Erbin der Arbeit einer mehr als tausendjährigen Geschichte, deren Hauptträger die germano-romanischen Völker waren. Wir rühmen uns der gewaltigsten Fortschritte in der Beherrschung der Natur, in der Masse des Wissens und in den Methoden der Wissenschaft. Die Schranken von Zeit und Raum sind in einer uns selbst erstaunenden Weise durchbrochen. Wir reden mit Menschen, die 100 Meilen von uns entfernt sind, als ständen sie neben uns, und wir vereinigen die Kräfte der fernsten Erdteile zu Unternehmungen der Spekulation, der geschäftlichen wie der wissenschaftlichen, oder zu Werken der Hilfe. Wir haben das Gefühl des Fortschritts auf allen Gebieten, und besonders bedeutsam ist ein Fortschritt auf dem Gebiet des öffentlichen Lebens. Alle Staaten der Vorzeit und der folgenden Jahrhunderte bis in das 19. Jahrhundert hinein waren auf Sklaverei oder auf der Sklaverei ähnliche Abhängigkeit der

Massen gegründet, und auch die vielgerühmte Verfassung Englands im 18. Jahrhundert war tatsächlich nur die Herrschaft einer nicht zahlreichen Aristokratie, die über die Masse des Volkes einen schweren Druck ausübte. In dem letzten Jahrhundert sind aber immer ausgedehntere Versuche gemacht worden, allen Schichten des Volkes gleiches Recht zu gewähren und die Lasten des Staates nach Billigkeit zu verteilen. Wir haben zahlreiche Privilegien einzelner Klassen beseitigt und versuchen, durch ein Versicherungswesen, das noch um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, noch in der Jugendzeit der heute regierenden Generation, als eine Phantasterei aufgefaßt wäre, die Härten zu beseitigen, die sich aus der ungleichen Verteilung der Güter für die größte Masse der Menschen ergeben. Wir streben hier Zielen nach, die vielleicht über der Grenze der Möglichkeit liegen; vielleicht verschließen wir mit den Quellen der Not auch die Quellen der Kraft, und indem wir die Unterschiede der Lebensstellungen ausgleichen, zerstören wir die Grundlagen der Autorität und damit die Möglichkeit der Ordnung, auf der zuletzt die Möglichkeit gedeihlicher Arbeit im Bergwerk wie in der Wirtschaft, in der Kunst wie in der Wissenschaft, vor allem aber in dem Heere ruht, das die Grenze schützt, und in dem Gericht, das den Frevler schreckt.

Wir gehen auf gewagten Wegen — aber alles Leben ist ein Wagnis. Wollten wir umkehren, wir könnten es nicht, jedenfalls würde das Wagnis noch größer sein. Wir wissen nicht, ob wir so wirklich die Fortschritte des Lebens steigern und das Leben auch der Masse dauernd erleichtern, oder ob wir den Tag beschleunigen, an dem unsere Staaten und unsere Kultur in Staub sinken, wie die großen Kulturstaaten der Vorzeit, und nun auch die Massen wieder in um so größere Gebundenheit fallen oder zertreten werden von den Hufen der Rosse anderer Stämme, die von uns vielleicht erst die vernichtenden Waffen führen gelernt haben, denen wir dann erliegen.

Aber lassen wir diese Betrachtung: unzweifelhaft ist die geistige wie die wirtschaftliche Kultur in unseren Tagen auf einer bisher nie erreichten Höhe, und die Staaten stellen sich in der Fürsorge für die Opfer der Arbeit und in den Bemühungen, die Kriege zu vermeiden oder, wenn das nicht möglich ist, doch menschlicher zu gestalten, Aufgaben, die keine frühere Zeit zu denken wagte.

Aber die Menschen selbst? Sind sie wesentlich verändert? Ist ihr Fürchten und Hoffen, ihre Leistungsfähigkeit, ihre Denkkraft, ihre moralische und ihre religiöse Energie freier und reiner geworden? Die Antwort hat zu unterscheiden. Mit der Veränderung des Bodens durch mannigfaltige Kultur und mit der Herrschaft über früher unbekannte Naturkräfte hat sich unsere Nahrung, Kleidung und Beschäftigung stark geändert, es sind manche Sinne und Gaben stärker geübt, andere ver-

nachlässigt und geringer geworden. Auch die Denkkraft ist gesteigert, die im einzelnen immer widerlegten Spekulationen der philosophischen Systeme haben feinere Methoden des Denkens ausgebildet und manche Fehlerquellen vermeiden gelehrt. Auch hier nutzen wir die Arbeit der Vorgänger, aber den großen Problemen der Spekulation stehen wir doch nicht wesentlich anders gegenüber als frühere Jahrhunderte. Vor allem: wirklich freie, von den Fesseln der Mode und des Aberglaubens gelöste Geister sind auch heute nicht zahlreich, vielleicht nicht zahlreicher als in den Tagen, da Michelangelo den ewigen Problemen nachsann, oder der Papst Bonifaz VIII. im 13. Jahrhundert auf den Pfaden des marokkanischen Philosophen Averroes wandelte und in ähnlicher Weise wie sein älterer Zeitgenosse Kaiser Friedrich II. die Grundanschauungen der damaligen Kirchenlehre in Zweifel zog.

Und solche Selbständigkeit der Gedanken und des Glaubens war in dem angeblich dunklen Mittelalter überhaupt nicht so selten, als man oft meint. Groß war der Schrecken von Bann und Interdikt. Ewige Verdammnis drohten sie. Aber zahlreiche Städte haben jahrelang, selbst über zehn Jahre hindurch unter dem Interdikt gelegen, ohne zu verzagen, und den Kirchenbann haben zahllose Männer längere oder kürzere Zeit ertragen, in manchen Perioden wohl die Mehrzahl aller, die in den öffentlichen Angelegenheiten bedeutender hervortraten. Manche sicherten sich durch Privilegien gegen die mit leichter Hand verstreuten Bannstrahlen oder erwarben bequeme Formen der Lossprechung vom Banne. So namentlich die Doktoren und Magister an den Universitäten, weil sie gar zu leicht und zu häufig einem Banne verfielen.

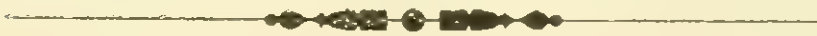
Bei aller Furcht und Ehrfurcht vor diesen kirchlichen Strafen und Gewalten wußte man sich mit ihnen abzufinden. In der Notwendigkeit, sich gegen diesen Druck zu behaupten, und gegen den häufigen Mißbrauch entwickelten die Menschen jener Tage eine Kraft des Gemüts und eine Freiheit der Gedanken, die mit der Herrschaft jener Vorstellungen unvereinbar erscheint. Aber eben in dem Widerspruch des Lebens war die Quelle dieser Kraft. Lassen Sie mich das an zwei Beispielen verdeutlichen; Träger des einen ist ein Papst, Träger des anderen ein König. Papst Gregor X., einer der mit Recht gefeiertsten Päpste, wurde auf der Rückreise von dem Konzil zu Lyon nach Rom im Dezember 1275 durch die Überschwemmung des Arno gezwungen, die Stadt Florenz zu betreten, die er auf dem Hinwege mit dem Interdikt belegt hatte und die er deshalb nicht betreten durfte. Aber andere Brücken und Straßen waren nicht frei als die mit dem Fluche belegten Brücken und Straßen der aus Gottes Gemeinschaft ausgeschlossenen Stadt. Da hob der Papst den Fluch auf, zog segnend durch die Stadt und erneuerte den Fluch, als er das Tor hinter sich hatte. Der alte Flußgott hatte seiner Stadt für einen Augenblick Schutz verschafft gegen die Drohungen des Priesters des neuen

Gottes, aber mit der Unbefangenheit der alten Heidenzeit erneuerte dieser Priester dann seinen Fluch.

Und dazu nehme man die Geschichte des Königs Sverrir von Norwegen, der 1202 im Banne starb. Als er den Tod nahe fühlte, ließ er sich auf seinen Hochsitz setzen und sagte: „Wenn ich sterbe, so lasset mein Antlitz unbedeckt und lasset Freund und Unfreund sehen, ob sich an meinem Leichnam etwas von dem Banne findet, den meine Feinde mir angeflucht haben. Denn dann kann ichs ja nicht mehr verheimlichen."

So fremdartig uns diese Vorgänge und Reden erscheinen mögen, es ergibt sich doch, wie kräftig und mit wie gesundem Entschluß die Menschen des Mittelalters die Hindernisse zu beseitigen wußten, die sich aus dem Widerspruch des Lebens und der herrschenden Anschauungen ergaben.

Glauben wir jene Generationen von mancher Fessel gebunden, die wir abgestreift haben, so haben wir uns dafür mit mancher anderen gebunden. Gewiß aber ist folgendes: Die größte Gewalt haben heute wie damals die alltäglichen Dinge über die Menschen. In den trüben Wellen dieser Kleinigkeiten geht manch hoher Geist unter. Tag für Tag. Sodann: Den letzten, großen Rätseln des Lebens stehen wir nicht viel anders gegenüber als etwa Homer oder die Sänger der Psalmen, und auch in jenen frühen Tagen gab schon ein Gott seinen Auserwählten die Kunst, zu sagen, was ihr Herz bewegte, und es so zu sagen, daß keine Gegenwart sie übertroffen hat.



Verzeichnis

sämtlicher

Mitglieder der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Abgeschlossen am 10. Mai 1910.

Die römischen Ziffern hinter den Namen der wirklichen Mitglieder bezeichnen die Sektionen (I. die medizinische, II. die hygienische, III. die naturwissenschaftliche, IV. die zoologisch-botanische, V. die Sektion für Obst- und Gartenbau, VI. die historische, VII. die Sektion für Staats- und Rechtswissenschaft, VIII. die philologisch-archäologische, IX. die orientalisch-sprachwissenschaftliche, X. die für neuere Philologie, XI. die mathematische, XII. die philosophisch-psychologische, XIII. die katholisch-theologische, XIV. die evangelisch-theologische, XV. die technische, XVI. die Sektion für Kunst der Gegenwart), denen die betreffenden Mitglieder beigetreten sind. Die beigefügten Jahreszahlen bezeichnen das Jahr des Eintritts in die Gesellschaft.

Präsidium der Gesellschaft.

A. Verwaltungsausschuß.

Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr. phil. Richard Foerster, Präses.
— Oberbürgermeister Dr. G. Bender, Vize-Präses.
— Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Ponfick, General-Sekretär.
— Professor Dr. Rosenfeld, stellvertretender General-Sekretär.
— Geh. Regierungsrat Mannowsky, Schatzmeister.
— Kommerzienrat Berve, stellvertretender Schatzmeister.

B. Von der Hauptversammlung gewählte Mitglieder.

Herr Kükenthal, Dr., Professor.
— Küstner, Dr., Geheimer Medizinalrat und Professor.
— Müller, Julius, Stadtrat.
— Schimmelpfennig, Ober-Präsidial- und Universitäts-Kuratorialrat.
— Trentin, Bürgermeister.

C. Von den einzelnen Sektionen gewählte Mitglieder.

Herr Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Neisser,
— Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Partsch,
— Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Uhthoff,
— Medizinalrat Professor Dr. Küttner,
— Professor Dr. Tietze,
als Delegierte der med. Sektion.

— Geheimer Medizinalrat Professor Dr. Richard Pfeiffer als Delegierter der hygien. Sektion.

— Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Hintze,
— Professor Dr. Franz,
als Delegierte der naturw. Sektion.

— Professor Dittrich, als Delegierter der zoolog.-botan. Sektion.

— Professor Dr. Rosen, als Delegierter der Sektion für Obst- und Gartenbau.

— Archiv-Direktor Geh. Archivrat Dr. Meinardus, als Delegierter der historischen Sektion.

— Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Wolf,
— Ober-Landesgerichts-Präsident Wirkl. Geh. Ober-Justizrat Dr. Vierhaus,
als Delegierte der Sektion für Staats- u. Rechtswissenschaften.

— Professor Dr. Skutsch, als Delegierter der philolog.-archäolog. Sektion.

— Geh. Regierungsrat Professor Dr. Hillebrandt, als Delegierter der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion.

— Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Appel, als Delegierter der Sektion für neuere Philologie.

— Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Sturm, als Delegierter der mathematischen Sektion.

— Professor Dr. Baumgartner, als Delegierter der philosophisch-psychologischen Sektion.

— Domherr Professor Dr. Sdralek, als Delegierter der katholisch-theologischen Sektion.

— Professor D. Dr. Arnold, als Delegierter der evangelisch-theologischen Sektion.

— Direktor der Königl. höheren Maschinenbauschule Professor Kosch, als Delegierter der technischen Sektion.

— Architekt Felix Henry, als Delegierter der Sektion für Kunst der Gegenwart.

Sekretäre der Sektionen.

Herr Appel, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der Sektion für neuere Philologie.

— Arnold, D. Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der evangelisch-theologischen Sektion.

— Baumgartner, M., Dr., Universitäts-Professor, Vorsitzender, Sekretär der philosophisch-psychologischen Sektion.

— Bergel, Dr., Erzpriester, Sekretär der katholisch-theologischen Sektion.

Herr Berneker, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der Sektion für neuere Philologie.
— Burgemeister, Dr., Kgl. Baurat, Provinzial-Konservator, Sekretär der Sektion für Kunst der Gegenwart.
— Decke, Pastor prim., Propst und Städt. Kircheninspektor, Sekretär der evangelisch-theologischen Sektion.
— Dohrn, Dr., Professor, Sekretär der Sektion für Kunst der Gegenwart.
— Foerster, Richard, Dr. phil., Geheimer Regierungsrat und Professor, Sekretär der philologisch-archäologischen Sektion.
— Gadamer, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der naturwissenschaftlichen Sektion.
— Henry, Felix, Architekt, Sekretär der Sektion für Kunst der Gegenwart.
— Hillebrandt, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der orientalisch-sprachwissenschaftlichen Sektion.
— Hintze, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der naturwissenschaftlichen Sektion.
— Hoelscher, Königl. Garteninspektor, stellvertret. Sekretär der Sektion für Obst- und Gartenbau.
— Janitsch, Dr., Museums-Direktor, Sekretär der Sektion für Kunst der Gegenwart.
— Kaufmann, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der historischen Sektion.
— Kneser, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der mathematischen Sektion.
— Koch, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der Sektion für neuere Philologie und der Sektion für Kunst der Gegenwart.
— Kosch, Professor, Direktor der Königl. höheren Maschinenbauschule, Sekretär der technischen Sektion.
— Krebs, Dr., Professor, Sekretär der historischen Sektion.
— Kühnemann, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der philosophisch-psychologischen Sektion.
— Kükenthal, Dr. phil., Universitäts-Professor, Sekretär der zoologisch-botanischen Sektion.
— Leonhard, Dr., Geheimer Justizrat und Professor, Sekretär der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaften.
— Lummer, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der naturwissenschaftlichen Sektion.
— Meinardus, Dr., Geh. Archivrat, Direktor des Staatsarchivs, Sekretär der historischen Sektion.
— Minkowski, Dr. med., Geheimer Medizinalrat und Professor, Sekretär der medizinischen Sektion.
— Neisser, Dr. med., Geheimer Medizinalrat und Professor, Sekretär der medizinischen Sektion.

Herr Nickel, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der katholisch-theologischen Sektion.
— Partsch, C., Dr. med., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der medizinischen Sektion.
— Pax, Ferdinand, Dr. phil., Universitäts-Professor, Sekretär der zoologisch-botanischen Sektion.
— Peche, Dr., Professor, Sekretär der mathematischen Sektion.
— Pfeiffer, Richard, Dr., Geh. Medizinalrat und Professor, Sekretär der hygienischen Sektion.
— Ponfick, Dr. med., Geheimer Medizinalrat und Professor, Vorsitzender der medizinischen Sektion.
— Rosen, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der Sektion für Obst- und Gartenbau.
— Rosenfeld, Georg, Dr. med., Professor, Sekretär der medizinischen Sektion.
— Sarrazin, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der Sektion für neuere Philologie.
— Skutsch, Dr., Universitäts-Professor, Sekretär der philologisch-archäologischen Sektion.
— Stern, William, Dr. phil., Professor, Sekretär der philosophisch-psychologischen Sektion.
— Telke, Dr., Geheimer Medizinalrat und Regierungsrat, Sekretär der hygienischen Sektion.
— Tietze, Dr. med., Professor, Sekretär der medizinischen Sektion.
— Uhthoff, Dr., Geheimer Medizinalrat und Professor, stellv. Vorsitzender, Sekretär der medizinischen Sektion.
— Vierhaus, Dr., Oberlandesgerichts-Präsident, Sekretär der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaften.
— Wohl, Diplom-Ingenieur und Oberlehrer, Sekretär der technischen Sektion.
— Wolf, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, Sekretär der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaften.

Rechnungs-Revisor.

Herr Moeser, Alfred, Kaufmann und Handelsrichter.

Kustos des Herbarium.

Herr Schube, Dr., Professor, Oberlehrer am Realgymnasium am Zwinger.

Beamte: Kastellan: Schätzler, } Gesellschaftshaus,
Hausdiener: Hoffmann, } Matthiaskunst 4/5.

A. Ehren-Mitglieder.

1. Herr Bacelli, Guido, Dr., Professor, Direktor der medizinischen Klinik und des Polyklinikum, Exzellenz, in Rom.
2. — Bender, Georg, Dr., Oberbürgermeister in Breslau.
3. — Blaschnick, Arthur, Maler in Berlin.
4. — Blümner, Hugo, Dr., Professor in Zürich.
5. — Christ, Hermann, Dr., Oberlandesgerichtsrat in Basel.
6. — Chun, Carl, Dr., Professor und Geh. Hofrat in Leipzig.
7. — Dahn, Felix, Dr., Geh. Justizrat und Professor in Breslau.
8. — Dörpfeld, Dr., Professor, I. Sekretär des Kaiserlich deutschen archäolog. Instituts in Athen.
9. — Dudik, Dr., mährischer Landeshistoriograph in Brünn.
10. — Elster, Dr., Geh. Oberregierungsrat, Vortragender Rat im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten in Berlin.
11. — Engler, Adolf, Dr., Professor, Geh. Ober-Regierungsrat, Direktor des Königl. botanischen Gartens und Museums in Berlin.
12. — Freund, W. A., Dr. med., Professor in Berlin.
13. — Freund, Dr., Geh. Justizrat und Stadtverordneten-Vorsteher in Breslau.
14. — Fritsch, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der geburtshilflichen Klinik in Bonn.
15. — Galle, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor in Potsdam.
16. — Grünhagen, Colmar, Dr. phil., Geh. Archivrat und Professor in Breslau.
17. — Grützner, Dr. med., Professor in Tübingen.
18. — Henry, Felix, Architekt in Breslau.
19. — Le Jolis, Aug., Dr., Direktor der Société nationale des sciences naturelles in Cherbourg.
20. — Keen, W. W., Dr., Professor der Chirurgie am Jepherson College in Philadelphia.
21. — Kopp, Georg, Dr., Eminenz, Kardinal und Fürstbischof von Breslau.
22. — Lessing, Robert, Geh. Justizrat in Berlin.
23. — Lichtheim, Wilhelm, Dr., Geh. Medizinalrat und Professor in Königsberg i. Pr.
24. — Lister, Dr., Professor in London.
25. — Marchand, Felix, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Leipzig.
26. — Montelius, Oskar, Dr., Professor in Stockholm.
27. — Nathorst, Alfred, Dr., Professor, Direktor des phytopaläontol. Museums in Stockholm.

28. Herr Partsch, J., Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Leipzig.
29. — Reye, Theodor, Dr., Professor in Straßburg i. E.
30. — Roux, Wilhelm, Dr., Geh. Medizinalrat und Professor in Halle a. S.
31. — Schmidtmann, Wirklicher Geh. Oberregierungsrat, Professor, Kurator der Universität Marburg i. Hessen.
32. — Stache, Dr., Hofrat, Direktor der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien.
33. — Graf von Stosch, Georg, Wirklich Geh. Rat, Exzellenz, auf Hartau.
34. — Studt, Dr., Staatsminister, Exzellenz, in Berlin.
35. — Tietze, Emil, Dr., Hofrat und Direktor der k. k. geolog. Reichsanstalt in Wien.
36. Se. Durchlaucht Herzog zu Trachenberg, Fürst von Hatzfeldt, Dr., Freier Standesherr zu Trachenberg.
37. Herr Vahlen, Johannes, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Berlin.
38. — Vogt, Friedrich, Dr. phil., Professor und Geheimer Regierungsrat in Marburg i. Hessen.
39. — Waldeyer, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der Anatomie in Berlin.
40. — Weber, Leonhard, Dr. phil., Professor in Kiel.
41. — Wiskott sen., Max, Dr., Fabrikbesitzer in Breslau.
42. — Witte, Landgerichts-Präsident in Düsseldorf.
43. — Graf v. Zedlitz und Trützschler, Dr. D., Staatsminister, Exzellenz, auf Niedergroßenborau.

B. Korrespondierende Mitglieder.

1. Herr Abromeit, Johannes, Dr., Privatdozent in Königsberg i. Pr.
2. — Ardissone, Francesco, Professor der Botanik an der landwirtschaftlichen Akademie und Direktor des botanischen Gartens an der Brera in Mailand.
3. — Ascherson, P., Dr. phil., Professor der Botanik in Berlin.
4. — Auerbach, Felix, Dr., Professor in Jena.
5. — Axenfeld, Theodor, Dr., Professor in Freiburg i. B.
6. — Bachmann, Dr., Professor in Prag.
7. — Baer, Dr., Sanitätsrat in Hirschberg i. Schl.
8. — Bail, Dr., Professor am Realgymnasium u. Direktor der naturforschenden Gesellschaft in Danzig.
9. — Barber, E., Lehrer in Görlitz.
10. — Binswanger, Otto, Dr., Geh. Medizinalrat u. Professor in Jena.
11. — Biondi, Or. Professore di Chirurgia in Siena.

12. Herr Bizzozzero, Giulio, Dr., Professore di Patalogia in Turin.
13. — Böttiger, Dr. phil., Professor und Hofrat in Erlangen.
14. — Borzi, A., Dr., Professor der Botanik und Direktor des botan. Gartens in Palermo.
15. — Bosshard, Adolf, Präses des schweizerischen Obst- und Weinbau-Vereins in Pfäffikon bei Zürich.
16. — Briosi, Dr., Professor der Botanik in Pavia.
17. — Broca, Dr., Chirurgien des Hôpitaux, Professeur aggrégé in Paris.
18. — Čelakovsky, Ladislav, Dr., Professor der Botanik in Prag.
19. — Claus, Dr., Professor der Zoologie in Wien, Direktor der zoologischen Station in Triest.
20. — Conwentz, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Berlin.
21. — Czerny, Adalbert, Dr. med., Professor in Straßburg.
22. — Debey, Dr. med. in Aachen.
23. — Debove, Dr., Professeur de Médecine interne in Paris.
24. — von Doeller, Major, Vice-Präses des Karpathen-Vereins in Kesmark (Ungarn).
25. — Durante, Francesco, Dr., Professore di Chirurgia, Senatore del regno in Rom.
26. — Ehrlich, Paul, Dr., Geheimer Ober-Medizinalrat und Professor in Frankfurt a. M.
27. — Eitner, Robert, Redakteur der Monatshefte für Musikgeschichte in Berlin.
28. — d'Elvert, k. k. Finanzrat in Brünn.
29. — Eulenburg, Dr., Geh. Ober-Medizinalrat und vortragender Rat im Ministerium für geistliche, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten in Berlin.
30. — Favre, Alphonse, Dr., Professor in Genf.
31. — Faye, F. C., Dr. med., Professor, Direktor der geburtshilfl. Klinik, Leibarzt Sr. Majestät des Königs von Schweden und Norwegen, Präsident der Société de Médicine in Christiania.
32. — Figert, E., Gymnasial-Vorschullehrer in Liegnitz.
33. — Fischer von Waldheim, Dr., Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens in St. Petersburg.
34. — Fitz, R. H., Dr., Professor of Pathalogy in Boston.
35. — Flügge, Dr., Geh. Medizinalrat und Professor in Berlin.
36. — Friedensburg, Dr., Geh. Regierungsrat im Reichsversicherungsamt in Steglitz bei Berlin.
37. — Freiherr von Friesen, Präses des Landes-Obstbau-Vereins für das Königreich Sachsen auf Rötha bei Leipzig.
38. — Fristedt, Dr., Professor in Upsala.
39. — Fritze, R., Gutsbesitzer auf Rydultau bei Czernitz O.-S.
40. — Gaupp, Dr. med., Professor und Prosektor in Freiburg i. B.

41. Herr Gerhardt, Oberlehrer in Liegnitz.
42. — Freiherr von Gildenfeld, Präses des Vereins für Gartenbau für die Herzogtümer Schleswig-Holstein in Kiel.
43. — Günther, Siegmund, Dr., Professor, Kustos am naturwissenschaftlichen Museum, South-Kensington, London.
44. — Gürich, Georg, Dr. phil., Professor in Hamburg.
45. — Hagen, Dr. phil., Professor in Königsberg.
46. — Hagen, Dr., Professor in Berlin.
47. — Hartig, Robert, Dr., Ober-Forstrat und Professor in München.
48. — Hasse, Wilhelm, Lehrer in Witten i. Westf.
49. — von Haugwitz, Rüdiger, Ober-Präsidialrat in Münster i. Westf.
50. — Hellwig, Lehrer in Grünberg i. Schl.
51. — Hering, E., Dr. med., Professor, Geheimer Rat in Leipzig.
52. — Hernando y Espinosa, Don Benito, Dr., Professor in Madrid.
53. — Herzog, Dr. phil., Medizinal-Assessor, Apotheker in Braunschweig.
54. — Heydweiller, Adolf, Dr., Professor in Rostock i. Meckl.
55. — Hoffmann, Otto, Dr. phil., Professor in Münster i. Westf.
56. — Holmgren, Frithjof, Dr., Professor der Physiologie in Upsala.
57. — Jadassohn, Josef, Dr., Professor in Bern.
58. — Jühlke, Hofgarten-Direktor der Königl. preußischen Gärten in Potsdam.
59. — Kaufmann, Eduard, Dr., Professor in Göttingen.
60. — Kawerau, Dr., Oberkonsistorialrat, Propst und Professor in Berlin.
61. — Kirchner, Dr. phil., Professor in Hohenheim.
62. — Klein, Dr. theol., Pfarrer in Gläsendorf bei Schreibendorf.
63. — Kny, Dr. phil., Professor, Geh. Regierungsrat, Wilmersdorf bei Berlin.
64. — Köbner, Dr. med., Professor in Berlin.
65. — Koehne, Emil, Dr., Professor in Friedenau bei Berlin.
66. — Kraatz, G., Dr. phil. in Berlin.
67. — Kraus, J. B., k. k. Münz- und Bergwesens-Hofbuchhaltungs-Offizial in Wien.
68. — Krone, Hermann, Privatdozent der Photographie am Königl. sächsischen Polytechnikum in Dresden.
69. — Kükenthal, Georg, Pfarrer in Grub a. Forst b. Koburg.
70. — Küstner, Friedrich, Dr., Professor in Bonn.
71. — Landau, Leopold, Dr., Geh. Medizinalrat und Professor in Berlin.
72. — Langenhan, A., Generalbevollmächtigter der Gothaer Lebensversicherungsbank in Liegnitz.
73. — Lindner, Theodor, Dr. phil., Geh. Regierungsrat, Professor in Halle.
74. — Litten, Dr. med., Professor in Berlin.

75. Herr Löhr, Dr., Professor in Königsberg i. Ostpr.
76. — Meebold, Alfred in Heidenheim a. B., Württemberg.
77. — Milch, Ludwig, Dr. phil., Professor in Greifswald.
78. — Müller, Friedrich, Dr., Professor in München.
79. — Müller, Gustav, Dr., Professor, Hauptobservator der Sternwarte in Potsdam.
80. — Nentwig, Heinrich, Dr., Professor, zurzeit in Breslau.
81. — Neubert, Wilh., Dr. phil. in Stuttgart.
82. — Neugebauer, Dr. med., Professor in Warschau.
83. — Neuland, Königl. preuß. Oberst a. D. in Berlin.
84. — Neumann, Dr. med., Kreis-Physikus in Berlin.
85. — Niederlein, Gustav, Inspektor in Buenos Aires, Argentinien.
86. — Norden, Eduard, Dr. phil., Professor in Berlin.
87. — Orth, A., Dr. phil., Professor in Berlin.
88. — Passarge, Siegfried, Dr. phil., Professor in Hamburg.
89. — Penzig, Dr. phil., Professor und Direktor des botanischen Gartens in Genua.
90. — Petzold, Dr. med., Wirklicher Staatsrat u. Professor, Exzellenz, in Dorpat.
91. — Pinzger, Dr., Gymnasial-Direktor in Saalfeld.
92. — Pistor, Dr., Regierungs- und Medizinalrat in Frankfurt a. O.
93. — Rachfahl, Dr., Professor in Gießen.
94. — Rayer, Dr. med., Membre de l'Institut et de l'Academie de Médécine, Président de la Société de biologie in Paris.
95. — Reimann, Eugen, Dr., Professor in Hirschberg i. Schl.
96. — Saccardo, P. A., Professor der Botanik in Padua.
97. — Sadebeck, R., Dr., Professor in Hamburg.
98. — Salomonsen, Dr., Professor, Direktor des Instituts für Serumforschung in Kopenhagen.
99. — Sausurre, Henri, Dr., Professor in Genf.
100. — Schöbel, Pfarrer in Ottmuth bei Gogolin.
101. — Schoepke, Wilhelm, Mittelschullehrer in Schweidnitz.
102. — Scholtz, Max, Dr., Professor in Greifswald.
103. — Schomburg, R., Professor, Direktor des botanischen Gartens in Adelaide (West-Australien).
104. — Schwendener, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor in Berlin.
105. — Sorauer, Dr. phil., Professor in Berlin.
106. — Spribille, Franz, Professor in Hohensalza.
107. — Stevenson, J. J., Professor an der Universität New-York.
108. — von Strümpell, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor in Wien.
109. — von Tichatscheff, Kaiserlich russischer Kammerherr in Paris.

110. Herr Temple, Rudolf, Bureau-Chef der General-Assekuranz in Budapest.
111. — Traube, Hermann, Dr., Professor in Berlin.
112. — Tschackert, Dr., Professor in Göttingen.
113. — Unverricht, Heinrich, Dr., Medizinalrat u. Professor, Direktor des Städtischen Krankenhauses Sudenburg in Magdeburg.
114. — Vanlair, Dr., Professor in Lüttich.
115. — Verneuil, Chirurgien des Hôpitaux, Professeur aggrégé in Paris.
116. — Weeber, k. k. Landes-Forstinspektor u. Forsttaxator in Brünn.
117. — Wegehaupt, Gymnasial-Direktor in Hamburg.
118. — Welch, H., Dr., Professor of Pathology in Baltimore.
119. — Wendland, Paul, Dr., Professor in Göttingen.
120. — Weniger, Dr., Geh. Hofrat und Gymnasial-Direktor in Weimar.
121. — Wetschky, Apotheker in Gnadenfeld O.-S.
122. — Wiesner, Dr., Professor und Direktor des pflanzenphysiologischen Instituts der Universität in Wien.
123. — von Wilmowsky, Geh. Justizrat in Berlin.
124. — Wingen, Kgl. Baurat in Bonn a. Rh.
125. — Wittmack, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Berlin.
126. — Wittrock, Dr., Direktor des Reichsmuseums in Stockholm.
127. — Wood, Dr., Professor, Präsident der Philosophical Society in Philadelphia.
128. — Wünsch, Richard, Dr., Professor in Königsberg i. Pr.

C. Wirkliche einheimische Mitglieder.

1. Herr Abicht, Rudolf, Dr. phil., Pastor und Universitäts-Professor, X. XIV. 1900, Elbingstr. 1.
2. — Abramczyk, Felix, Rechtsanwalt, XII. XVI. 1910, Kurfürstenstraße 11.
3. — Aegidi, Carl, Regierungsrat, III. IV. VII. 1908, Kaiser-Wilhelm-Platz 6.
4. Frau Agath, geb. Friebe, Auguste, 1908, Höfchener Weg.
5. Herr Alexander, Dr. med., Professor, I. II. 1885, Claassenstr. 3.
6. — Alexander, Carl, Dr. med., I. II. III. 1895, Ring 28.
7. — Appel, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, VIII. X. 1902, Monhauptstr. 3a.
8. — Apt, Heinrich, Dr. med., I. II. 1901, Viktoriastr. 114.
9. — Arnold, Franklin, D. Dr., Universitäts-Professor, VI. X. XII. XIV. 1904, Uferzeile 10.
10. — Asch, Robert, Dr. med., Primärarzt, I. II. 1890, Gartenstr. 9.
11. — Auerbach, Herm., Rentier, III. VI. 1901, Kaiser-Wilhelm-Str. 89.

12. Herr Augustin, Carl, Weihbischof, XIII. 1904, Uferstr. 1.
13. — Auhagen, Otto, Dr. phil., Universitäts-Professor, 1897 (beurlaubt).
14. — Auras, R., Stadtrat a. D. und Stadtältester, II. 1892, Zimmerstraße 5/7.
15. — Bach, J., Dr. med., I. II. 1901, Zimmerstr. 4.
16. — Bail, Ernst, Regierungsrat, III. VI. VII. XII. XV. XVI. 1910, Hohenzollernstr. 76.
17. — Balder, Max, Dr. jur., Rechtsanwalt, VII. 1908, Sadowastr. 27.
18. — Bamberg, Alfred, Dr. phil., Fabrikbesitzer, VI. 1903, Ohlauer Stadtgraben 2.
19. — Baenitz, C., Dr. phil., Privatgelehrter, III. IV. V. 1895, Kaiserstraße 78.
20. — Barasch, Adolf, Buchhändler, 1909, Kronprinzenstr. 72.
21. Frau Bartenstein, Emilie, VI. VIII. 1908, Moritzstr. 3/5.
22. Herr Barthel, Carl, Dr. med., I. II. 1897, Kaiser-Wilhelm-Str. 61.
23. — Bartsch, Wilhelm, Dr. med., I. II. III. IV. VI. 1908, Friedrich-Wilhelm-Str. 6.
24. — Bauch, G., Dr. phil., Prof., Oberlehrer, VIII. 1883, Ohlauufer 32a.
25. — Bauer, Hermann, Kaufmann und Fabrikbesitzer, III. IV. V. VI. XV. XVI. 1909, Blumenstr. 8.
26. — Baum, Hugo, Ratszimmermeister, III. V. 1900, Tiergartenstr. 24.
27. — von Baumbach, Philipp, Regierungs-Präsident, VII. 1910, Königl. Regierung.
28. — Baumgartner, M., Dr. phil., Universitäts-Professor, I. III. IV. XII. XIII. XVI. 1902, Rosenthaler Str. 31/33.
29. — Baumm, P., Dr. med., Direktor der Provinzial-Hebammen-Lehranstalt, I. II. V. 1895, Kronprinzenstr. 23/25.
30. Frau Beck, Elise, 1907, Lindenallee 22/24.
31. Herr Becker, Carl, Dr. med., I. II. 1901, Matthiasplatz 4.
32. — Becker, Paul, Dr. med., I. II. 1908, Matthiasplatz 9.
33. — Becker, Robert, Professor und Museums-Bibliothekar, VIII. XVI. 1886, Viktoriastr. 14.
34. — Beckmann, Waldemar, Apotheker, II. III. IV. V. XII. 1902, Vorwerksstr. 3.
35. — Bederke, Fritz, Pastor, XIV. 1904, Nikolaistadtgr. 25.
36. Frau Bender, Margarethe, III. 1908, Rosenthaler Str. 14.
37. Frl. Bender, Clara, Dr. med., I. 1909, Gartenstr. 58.
38. Herr Bergel, Anton, Dr., Erzpriester, XIII. 1904, Lehmgrubenstr. 16/20.
39. — Berger, Adolf, Kulturingenieur und Königl. Landmesser, VI. VIII. XV. 1908, Opitzstr. 8.
40. — Berger, Otto, Stadtbauinspektor, II. III. VII. XV. 1907, Charlottenstr. 4.
41. — Berliner, Max, Dr. med., I. II. 1898, Kaiser-Wilhelm-Str. 29.

42. Herr Berneker, Erich, Dr. phil., Universitäts-Professor, VIII. IX. X. XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Platz 2.
43. — Berve, Emil, Kommerzienrat, VII. XII. 1904, Kaiser-Wilhelm-Straße 100/102.
44. — Beutell, Albert, Dr. phil., Professor, II. III. 1908, Kaiserstr. 71.
45. — Bial, Wilhelm, Buchhändler, 1908, Tauentzienstr. 41.
46. Frau Bial, Marie, 1908, Tauentzienstr. 41.
47. Herr Biberfeld, Carl, Schriftsteller, XVI, 1908, Ohlauufer 41.
48. — Bielschowsky, Emil, Dr. med., I. II. XII. 1889, Kaiser-Wilhelm-Straße 45.
49. — Biermer, Herm., Dr. med., Primärarzt, I. VI. 1907, Kaiser-Wilhelm-Str. 96/98.
50. Frau Bilewsky, Helene, II. III. IV. V. VII. 1907, Höfchenstr. 97.
51. Herr Bleisch, Johannes, Dr. med., Primärarzt, I. II. 1906, Feldstr. 16.
52. — Bobertag, O., Dr. phil., Assistent am chemischen Institut, III. XII. 1904, Burgstr. 7.
53. — Bock, Friedrich, Dr., Stabsarzt, I. II. III. 1909, Lehmdamm 5b.
54. — Bogatsch, Adolf, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1897, Hohenzollernstr. 68.
55. — Bohn, Erich, Dr., Rechtsanwalt, V. VII. XVI. 1908, Tauentzienstraße 16.
56. — Bohn, Viktor, Pfarrer, XIII. 1904, Trebnitz i. Schl.
57. — Bohnemann, August, Realschuldirektor, XVI. 1908, Vorwerksstraße 36/38.
58. — Bone, Eugen, Pastor, VI. XIV. 1907, Kronprinzenstr. 55.
59. — Bonhoeffer, C., Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der königlichen psychiatrischen und Nervenklinik der Universität, I. III. IV. 1904, Auenstr. 42.
60. — Boenninghaus, G., Dr. med., Professor, I. II. 1895, Kaiser-Wilhelm-Str. 12.
61. — Borinski, Simon, Dr., Sanitätsrat, I. 1909, Eichendorffstr. 63.
62. — Born, Max, Dr. phil., XI. 1907, Zimmerstr. 5/7.
63. — v. d. Borne, Georg, Dr. phil., Privatdozent, III. V. 1906, Krietern bei Breslau, Siebenmorgenstr. 69.
64. — Brade, Richard, Dr. med., Oberarzt, I. VI. XVI. 1910, Friedrich-Wilhelm-Str. 28.
65. — Brann, Julius, Kaufmann, VIII. 1901, Königsplatz 5.
66. — Breisig, Hans, Regierungs- u. Geh. Baurat, VI. VIII. XVI. 1907, Kirschenallee 38.
67. — Brendgen, Arnold, Kaufmann, II. III. VI. VII. VIII. 1906, Ohlauer Str. 43.
68. — Breslauer, Albert, Dr., Justizrat, Rechtsanwalt und Notar, II. III. VII. XV. XVI. 1909, Junkernstr. 12.

69. Herr Breslauer, Erich, Dr. med., I. II. 1908, Nikolaistadtgraben 24.
70. — Breslauer, Georg, Architekt, XVI. 1909, Tauentzienplatz 1a.
71. — Brie, Siegfried, Dr. jur., Geh. Justizrat und Professor, VI. VII. XII. 1907, Auenstr. 35.
72. — Brieger, Oscar, Dr. med., Professor und Primärarzt, I. II. IV. 1892, Königsplatz 2.
73. — Graf von Brockdorff, Dr., Direktor der Breslauer Diskontobank, VI. VII. 1907, Ring 30.
74. — Brößling, C., Stadtrat, III. 1896, Ohlauufer 6.
75. — Bruck, Eberhard, Dr. jur., Privatdozent und Gerichtsassessor, VI. VII. VIII. IX. XVI. 1909, Charlottenstr. 20.
76. — Bruck, Sylvius, Dr. phil., Redakteur, VIII. IX. 1904, Charlottenstraße 16.
77. — Bruck, Walter, Dr. chir. dent., Professor, prakt. Zahnarzt, I. II. III. 1897, Tauentzienstr. 7.
78. — Brumme, Otto, Dr. med., I. II. 1899, Moltkestr. 11.
79. — Buch, Georg, Dr. jur., Privatdozent, III. IV. VI. VII. XVI. 1909, Museumsplatz 6.
80. — Buchholz, Martin, Ingenieur und Oberlehrer, XII. XV. 1908, Kaiserstr. 76.
81. — Büchler, Oskar, Dr., Kaufmann, II. III. XI. 1885, Kaiser-Wilhelm-Str. 81.
82. — Buchmann, Walter, Dr. jur., Regierungsrat, III. VI. VII. XIV. 1908, Kurfürstenstr. 13.
83. — Buchner, Eduard, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, I. II. III. IV. 1909, Scharnhorststr. 34.
84. — Buchwald, Arthur, Königl. Baurat, III. VIII. XI. XII. XVI. 1907, Hobrechtufer 17.
85. — Burgemeister, Dr. phil., Königl. Baurat und Provinzial-Konservator, VI. VIII. XI. XVI. 1903, Lessingstr. 14.
86. — Bürger, Paul, Professor, Oberlehrer, VIII. XIV. 1909, Lehmdamm 60.
87. — Burgfeld, Louis, Rentier, VI. VII. 1892, Tauentzienplatz 8.
88. — Callomon, P., Dr. med., I. II. V. XII. 1893, Kaiserstr. 26.
89. — von Carlowitz, Hermann, Stadtbau-Assistent, II. III. VIII. XII. 1908, Weinstr. 78.
90. — von Caro, Georg, Dr. jur., Kommerzienrat, Berlin, 1877.
91. — Casper, Max, Dr. med., Universitäts-Professor, I. II. 1903, Moltkestr. 18.
92. — Cerutti, Fritz, Direktor, III. XV. 1908, Lorenzgasse 3b.
93. — Chotzen, M., Dr. med., I. II. 1888, Landsbergstr. 1.
94. — Chotzen, Fritz, Dr. med., Oberarzt, I. XII. 1904, Einbaumstraße 23.

95. Herr Cichorius, C., Dr. phil., Universitäts-Professor, VI. VIII. 1900, Kastanienallee 24/26.
96. — Cohen, Curt, Dr. med., I. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 76.
97. Frl. Cohn, Grete, Dr. phil., VIII. XII. XVI. 1909, Gartenstr. 52.
98. Herr Cohn, Georg, Bankier, III. VI. VII. XII. XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 25a.
99. — Cohn, Hans, Dr. jur., Gerichtsreferendar, III. VII. XII. XVI. 1910, Goethestr. 14.
100. — Cohn, Julius, Bankier, VII. 1909, Hohenzollernstr. 52/54.
101. — Cohn, Moritz, Dr. med., I. II. 1908, Neue Schweidnitzer Str. 8.
102. — Cohn, Richard, Dr. med., I. II. III. VI. XII. 1897, Matthiasplatz 20.
103. — Coenen, Hermann, Dr. med., Privatdozent und Oberarzt, I. III. IV. 1908, Tiergartenstr. 66/68.
104. — Cornill, C., Dr. theol. et phil., Geh. Konsistorialrat, Professor, IX. XIV. 1902, Monhauptstr. 12.
105. — Coste, Theodor, Dr., Oberstabsarzt, I. V. 1907, Augustastr. 55.
106. — Courant, Georg, Dr. med., I. II. III. XII. 1895, Gartenstr. 76/78.
107. — Cramer, Ernst, Dr. med., I. II. III. 1892, Zimmerstr. 8.
108. — Creutzberger, S., Dr. med., I. II. VI. 1892, Neue Graupenstr. 9.
109. — Croce, Richard, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. III. V. 1894, Paulstr. 9.
110. — Cuno, Regierungsrat, VII, 1905, Uferzeile 12.
111. — Danckwortt, P. W., Dr. phil., II. III. IV. XII. 1910, Schuhbrücke 38/39.
112. — Daniel, Rudolf, Kaufmann, VI. VII. 1907, Arndtstr. 3.
113. — Dannenberg, P., Städt. Garten-Inspektor, III. IV. V. 1904, Tiergartenstr. 31.
114. — Davidsohn, Carl, Dr. med., Privatdozent, I. 1909, Striegauer Chaussee 5a.
115. — Decke, J., Pastor prim., Propst und Städt. Kircheninspektor, XIV. 1904, Seminargasse 13.
116. — Degenkolb, Ottomar, Bankdirektor, VI. VII. VIII. 1903, Kaiser-Wilhelm-Str. 188.
117. Frau Degenkolb, 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 188.
118. Herr Denner, Carl, Kunstmaler, XVI. 1909, Moritzstr. 19.
119. — Deutschländer, Ernst, Dr. med., I. II. III. 1899, Ohlauufer 2.
120. — Dienstfertig, Eugen, Dr. med., I. II. 1897, Schuhbrücke 32.
121. — Dierschke, Alfons, Dr. jur., Privatdozent, VII. XVI. 1909, Brockau bei Breslau.
122. — Dietrich, Gotthilf, Oberingenieur und Direktor, VI. XV. 1910, Kaiser-Wilhelm-Str. 9.
123. — Dirlam, Oskar, Landgerichtsrat, III. VI. VII. 1897, Höfchenplatz 3.

124. Herr Dittrich, Geh. Regierungsrat und Fürstbischöflicher Ober-Konsistorialrat, VI. VII. XIII. 1863, Domplatz 11.
125. — Dittrich, Rudolph, Professor, Oberlehrer, III. IV. V. 1896, Paulstraße 34.
126. — Dohrn, Georg, Dr. jur., Professor, XVI. 1909, Steinstr. 4/6.
127. — Drehmann, Gustav, Dr. med., I. II. 1901, Klosterstr. 10.
128. — Drescher, Karl, Geh. Oberjustizrat, Ober-Staatsanwalt a. D., VI. VII. 1907, Monhauptstr. 10.
129. — Dresdner, M., Dr. med., I. II. III. XII. XVI. 1893, Tiergartenstraße 26.
130. — Drewitz, Richard, Dr. med., Sanitätsrat und Primärarzt, I. II. 1898, Neue Taschenstr. 1b.
131. Frl. Dyhrenfurth, Hermine, Rentiere, IV. V. 1908, Kreuzstraße 47.
132. Herr Dyhrenfurth, Oskar, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1879, Matthiasplatz 17.
133. — Dzialas, Hermann, Dr. jur., Kaufmann, III. VII. 1909, Tauentzienstr. 58.
134. — Eckardt, Paul, Dr. med., I. II. XII. 1895, Kaiser-Wilhelm-Straße 59.
135. — Eckert, Erich, Dr. med., Arzt, I. II. III. XII. 1903, Claassenstraße 1.
136. — Eckhardt, Wilhelm, Stadtrat a. D. und Stadtältester, IV. V. 1879, Borsigstr. 56.
137. — Ehrhardt, Arthur, Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat, II. III. VI. VII. XII. XV. 1908, Parkstr. 36.
138. — Ehrlich, Eugen, Kaufmann, III. V. VII. 1879, Schweidnitzer Stadtgraben 16.
139. Frau Ehrlich, Wanda, IV. 1909, Schweidnitzer Stadtgraben 16.
140. Herr Ehrlich, Felix, Dr. phil., Professor, I.—VII. XII. XV. XVI. 1910, Neue Matthiasstr. 4.
141. — Ehrlich, Fritz, Kaufmann und Vizekonsul, IV. V. VI. VII. 1907, Blücherplatz 1.
142. — Ehrlich, J., Kaufmann, II. VIII. 1889, Eichendorffstr. 39.
143. — Ehrlich, Paul, Regierungsbaumeister a. D., II. V. VI. 1907, Scharnhorststr. 18/20.
144. — Ehrlich, Richard, Regierungsbaumeister a. D., II. V. 1907, Berliner Platz 1b.
145. — Ehrmann, Ignaz, Kaufmann, VII. XVI. 1910, Gartenstr. 26.
146. — von Eichborn, Philipp, Geh. Kommerzienrat, VI. VII. 1900, Schweidnitzer Stadtgraben 21a.
147. — von Eichborn, Eduard, Dr. jur., Königl. Belgischer Konsul, VI. VII. 1900, Tauentzienstr. 40.

148. Herr von Eichborn, Kurt, Dr. phil., VI. VIII. 1900, Eichendorffstraße 36.
149. — Eicke, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1881, Pöpelwitzstr. 44.
150. — Eitner, Eugen, Kaufmann, III. IV. 1895, Alexanderstr. 38.
151. — Elias, Dr. med., Geh. Sanitätsrat, I. II. 1875, Elsasser Str. 3.
152. — Engel, Herm., Dr. med., I. II. 1894, Ohlauer Stadtgraben 22.
153. — Engelmann, Dr., Senatspräsident und Universitäts-Professor, VI. VII. XII. 1903, Eichendorffstr. 63.
154. — Ephraim, A., Dr. med., I. II. 1895, Goethestr. 19.
155. — Epstein, Eugen, Dr. med., I. II. III. 1897, Gartenstr. 64.
156. — Epstein, Ferd., Dr. med., I. II. III. IV. 1898, Ohlauer Stadtgraben 24.
157. — Erbe, Joh., Friedhofsverwalter, III. IV. V. XII. XVI. 1902, Oswitzer Chaussee.
158. — Ercklentz, Wilhelm, Dr. med., Professor und Primärarzt, I. II. III. 1902, Hansastr. 26.
159. Frau Ercklentz, Wilma, 1908, Hansastr. 26.
160. Herr Erythropel, Hermann, Dr. jur., Regierungsrat, III. VI. VII. X. XII. 1908, Feldstr. 31a.
161. — Fabricius, Ferdinand, Dr. jur., Senatspräsident, Geh. Ober-Justizrat, VI. VII. 1907, Opitzstr. 1.
162. — Falk, Dr. med., I. II. 1906, Bohrauer Str. 24.
163. — Fantini, Wilhelm, Dr. jur., Kaufmann, III. VII. 1908, Sibyllenort.
164. — Feiler, Erich, Dr. med., Arzt und Zahnarzt, I. II. III. 1907, Kaiser-Wilhelm-Str. 76.
165. — Feit, Paul, Dr. phil., Professor, Kgl. Gymnasial-Direktor, VI. VII. XII. 1902, Rebengasse 4/6.
166. — Fiegler, Hubert, Dr. med., I. II. 1898, Teichstr. 4.
167. — Filehne, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor des pharmakologischen Instituts, I. II. 1886, Blumenstr. 4.
168. — Finder, Felix, Dr. med., I. II. 1901, Nikolaistr. 53.
169. — Firle, Kurt, Landgerichtsrat, VII. XII. 1901, Kaiser-Wilhelm-Strasse 13.
170. — Fischer, Ludwig, Referendar, 1908, Kopischstr. 53.
171. — Fischer, Otto, Dr. jur., Geh. Justizrat und Professor, VII. 1907, Monhauptstr. 3.
172. — Flatau, Arthur, Rechtsanwalt, II. VI. VII, 1897, Krietern bei Breslau, Dorfstr. 10.
173. — Foerster, Otfried, Dr. med., Professor, I. II. 1903, Tiergartenstr. 26.
174. Frau Foerster, Martha, Tiergartenstr. 26.
175. Herr Foerster, Richard, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, VI. VIII. IX. X. XVI. 1867, Kastanienallee 3a.

176. Frau Foerster, Angelika, XVI. 1907, Kastanienallee 3a.
177. Frl. Foerster, Angelika, X. XVI. 1907, Kastanienallee 3a.
178. — Franck, Hedwig, 1908, Blücherplatz 10.
179. Herr Fränkel, Berthold, Amtsgerichtsrat, VII. 1908, Höfchenplatz 6.
180. — Fränkel, Ernst, Dr. med., Universitäts-Professor, I. II. III. 1871, Goethestr. 24/26.
181. — Fraenkel, Ludwig, Dr. med., Professor, I. II. III. IV. 1896, Tauentzienstraße 60.
182. — Franz, J., Dr. phil., Professor, Direktor der Kgl. Universitäts-Sternwarte, I. III. XI. XV. 1897, Moltkestr. 7.
183. — Frech, F., Dr. phil., Professor, Direktor des paläontologischen Instituts, III. IV. 1893, Neudorfstr. 41.
184. — Freter, Julius, Direktor der städt. gewerbl. Fortbildungsschulen, VI. VIII. XV. 1908, Brandenburger Strasse 58.
185. — Freudenthal, M., Dr. med., I. II. III. 1897, Schweidnitzer Straße 52.
186. — Freund, C. S., Dr. med., I. II. 1889, Gartenstr. 49.
187. — Freund, J., Dr. jur., Amtsgerichtsrat, III. VI. VII. 1894, Landsbergstr. 8.
188. — Freund, P., Dr., prakt. Zahnarzt, I. II. III. IV. 1894, Neue Schweidnitzer Str. 12.
189. — Freund, Walther, Dr. med., Kinderarzt, I. II. IV. XVI. 1909, Tauentzienstr. 29.
190. — Frey, Julius, Stadtrat a. D. und Stadtältester, III. XV. XVI. 1908, Breite Str. 23/24.
191. — Freyhan, Wilhelm, Kaufmann, VI. XII. XIII. XIV. 1908, Theaterstr. 2.
192. — Freymark, Dr. phil., Syndikus der Handelskammer, III. VI. VII. 1902, Opitzstr. 31.
193. — Friedel, Georg, Dr., Stadtrat, VI. VII. XVI. 1909, Tiergartenstrasse 87.
194. — Friedenthal, Ernst, Privatier, 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 115.
195. — Friedenthal, Ernst, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar, VI. VII. 1904, Arndtstr. 18/20.
196. — Friedländer, Heinrich, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1899, Augustastr. 96.
197. — Friedländer, Martin, Dr. med., I. II. 1899, Ring 7.
198. — Friedrich, Heinrich, Sub-Direktor, III. VI. VIII. XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 200.
199. — Friedrich, Herm., Buchdruckereibesitzer, VI. 1902, Herrenstraße 20.
200. — Friedrich, Wilhelm, Buchdruckereibesitzer, VI. 1903, Herrenstraße 20.

201. Herr Fritsch, Medizinalrat, II. III. 1887, Kaiser-Wilhelm-Str. 95.
202. — Froböß, Georg, Kirchenrat, VI. XII, XIV. 1908, Hohenzollernstrasse 57.
203. — Fröhlich, Fritz, Dr. med., I. II. III. 1906, Moltkestr. 5.
204. Frau Fromberg, 1908, Schottwitz bei Breslau.
205. Herr Fuchs, Ferd., Dr. med., I. II. 1901, Gartenstr. 89.
206. — Fuchs, Otto, Dr. med., I. II. 1902, Gartenstr. 6.
207. — Fuchs, Richard, Pastor, VI. VIII. IX. XII. XIV. 1907, Herrensrasse 21/22.
208. — Fürst, Siegfried, Rentier, VI. VII. XVI. 1910, Kronprinzenstr. 77.
209. — Futtig, Maximilian, Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat, VII. 1908, Körnerstr. 17.
210. — Gadamer, Dr. phil., Universitäts-Professor, Direktor des pharmazeutischen Instituts, II. III. IV. 1902, Auenstr. 8.
211. — Galley, Paul, Dr. med., I. II. 1907, Höfchenstr. 64.
212. — Gärtner, G., Dr. phil., Professor, Oberlehrer an der Königl. Oberrealschule, II. VI. X. 1900, Monhauptstr. 16.
213. — Gayde, Pius, Subkustos, XIII. 1904, Kapitelweg 2.
214. — Gennrich, Paul, D., Professor und Konsistorialrat, III. VI. XII. XIII. XIV. 1907, Schenkendorfstr. 11.
215. — Gercke, Alfred, Dr. phil., Universitäts-Professor, VIII. 1909, Scharnhorststr. 21.
216. — Ginsberg, S., Dr. med., I. II. 1893, Kaiser-Wilhelm-Str. 14.
217. — Glasenapp, Paul, Regierungsrat a. D. und General-Direktor, VII. 1907, Akazienallee 4.
218. Frau Glasenapp, Addy, 1908, Akazienallee 4.
219. Herr Glaser, Georg, Dr., Sanitätsrat, I. II. III. VI. XII. XVI. 1909, Lohestrasse 34.
220. — Goebel, Dr. med., Professor, I. II. III. VII. 1905, Eichendorffstr. 21.
221. — Goerke, Max, Dr. med., I. XII. 1904, Gartenstr. 43.
222. — Goetsch, Wilhelm, Dr. med., I. II. 1908, Zimmerstr. 4a.
223. — Goldfeld, Leo, Landgerichtsrat, III. IV. VI. VII. VIII. XII. XVI. 1907, Ebereschenallee 13.
224. — Goldmann, Otwin, Pastor prim., XIV. 1904, Elbingstr. 1.
225. — Goldschmidt, Rudolf, Kaufmann und Fabrikbesitzer, II. VII. 1908, Arndtstr. 8.
226. — Goldstein, Max, Architekt, VIII. XV. XVI. 1909, Goethestr. 35/37.
227. Frl. Göppert, Emmy, III, 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 85.
228. Herr Gottschlich, Joseph, Dr. med., Oberarzt, I. 1907, Klosterstr. 61.
229. — Gottstein, Georg, Dr. med., Professor, I. II. IV. 1904, Neue Schweidnitzer Str. 4.
230. — Gottstein, Leo, Dr. phil., General-Direktor, III. IV. VII. 1899, Kaiser-Wilhelm-Str. 160.

231. Herr Grabowsky, Fr., Direktor des zoolog. Gartens, IV. 1901, Tiergartenstr. 97.
232. — Grätzer, S., Dr. med., Arzt, I. II. 1904, Berliner Platz 22.
233. — Gretener, Xavier, Dr., Geh. Justizrat und Professor, VII. 1910, Lothringer Str. 19.
234. — Gretschel, Richard, Landesbaurat, II. III. IV. VI. 1906, Gutenbergstraße 51.
235. — Grieben, Ernst, Apotheker, III. IV. VI. XII. 1908, Bismarckstraße 33.
236. Frau Gritschker-Kunzendorf, Anna, XVI. 1908, Goethestr. 61.
237. Herr Groenouw, A., Dr. med., Universitäts-Professor, I. II. 1893, Kaiser-Wilhelm-Straße 93.
238. — Gross, Wilh., Dr. med., Arzt, I. II. 1902, Kaiser-Wilhelm-Str. 55.
239. — Grosser, Karl, Königl. Baurat, VIII. XVI. 1907, Schenkendorfstr. 2.
240. Frau Grosser, Clara, IV. V. 1907, Schenkendorfstr. 2.
241. Herr Grosser, W., Dr. phil., Direktor der Samenkontroll-Station, III. IV. V. 1898, Matthiasplatz 1.
242. — Grünberg, J., Dr. med., I. II. 1896, Enderstr. 21.
243. — Grund, Bernhard, Dr. jur., Regierungs-Assessor a. D., VI. VII. 1908, Arndtstr. 22/24.
244. — Grund, Erich, Kaufmann, VII. 1908, Rüsternallee 11.
245. — Grundmann, G., Dr. phil., III. 1897, Am Ohlauufer 42.
246. — Grunert, Herbert, Dr. phil., I. III. IV. VI. XI. XII. XVI. 1907, Werderstr. 23.
247. — Grüning, Georg, Dr. med., Oberstabsarzt z. D., I. III. IV. 1908, Höfchenstr. 104.
248. — Grüttner, Oskar, Kaufmann und Handelsrichter, V. VI. VII. 1883, Ring 41.
249. — Grüttner, Richard, Kaufmann und Handelsrichter, III. VI. 1896, Ring 8.
250. Frau Grüttner, 1908, Ring 8.
251. Herr Grützner, Justizrat, General-Landsch.-Syndikus, VI. VII. 1892, Taschenstr. 18.
252. — Grützner, Bruno, Dr. phil., Apothekenbesitzer, II. III. 1903, Bärenstr. 4.
253. — Guhr, Ludwig, Pastor, XIV. 1909, Marienstr. 2.
254. — Guhrauer, Leopold, Dr. med., I. II. 1895, Zimmerstr. 23.
255. — Guttmann, Julius, Dr. phil., XII. 1909, Gartenstr. 51.
256. — Haase, Georg, Geh. Kommerzienrat und Brauereibesitzer, III. V. VII. 1903, Ohlauer Stadtgraben 17/18.
257. — Haber, Carl, Kaufmann, VII. 1909, Schweidnitzer Stadtgraben 20.

258. Herr Haber, Siegfried, Kaufmann und Stadtrat, II. V. VI. 1887, Hohenzollernstr. 63/65.
259. — Hadda, Siegmund, Dr. med., Assistenzarzt, I. 1909, Hohenzollernstr. 96.
260. — Hagemann, Karl, Dr. med., Königl. Kreisarzt, I. II. III. XV. XVI. 1909, Tiergartenstr. 15/17.
261. — Hahn, Alfred, Dr. med., I. II. III. 1890, Kronprinzenstr. 65.
262. — Hahn, Ernst, Dr. med., Sanitätsrat und Primärarzt, I. II. IV. 1907, Einbaumstr. 23.
263. — Hamburger, Alfred, Kaufmann, V. VII. XVI. 1909, Karlstr. 27.
264. — Hamburger, Ernst, Dr. med., I. II. XII. 1895, Gartenstr. 54.
265. — Hamburger, Richard, Dr., prakt. Zahnarzt, I. II. III. IV. XII. 1907, Tauentzienstr. 25.
266. — Hamel, Friedrich, Regierungs- und Oberbaurat, Oderstrombau-Direktor, III. VI. VII. 1907, Höfchenstr. 110.
267. — Hancke, Dr. jur., Rechtsanwalt, VII. 1890, Tauentzienplatz 11.
268. — Hannes, Walther, Dr. med., Privatdozent und Oberarzt, I. II. XII. 1909, Maxstr. 16.
269. Frl. Haertel, Emmy, VIII. X. XVI. 1908, Tiergartenstr. 65.
270. Herr Haertel, Georg, Bandagist, I. II. III. 1856, Albrechtsstr. 42.
271. — Haertel, Hans, Fabrikbesitzer, I. XV. 1908, Weidenstr. 33.
272. — Harttung, W., Dr. med., Professor und Primärarzt, I. II. 1897, Ohlauer Stadtgraben 16.
273. — von Hase, Karl, D. Dr., Oberkonsistorialrat und Professor, VI. VIII. XII. XIV. XVI. 1907, Maxstr. 22.
274. — Hasse, Arnold, Dr. jur., Stadtrat, VII. XV. 1908, Hohenzollernstr. 36.
275. Frau Hasse, Olga, XVI. 1909, Opitzstr. 11.
276. Herr Haupt, Ernst, Dr. med., Stabsarzt, I. III. 1909, Gutenbergstr. 46.
277. — Hauschild, A., Dr. med., Medizinalrat, I. II. 1902, Hohenzollernstr. 81.
278. — Häusel, Georg, Regierungsbaumeister, III. VI. VII. 1907, Hansastraße 24.
279. — Heckel, Hans, Dr. med., I. II. VI. 1895, Schweidnitzer Stadtgraben 24.
280. — Heckmann, Johannes, Dr. jur., Fabrikbesitzer, VI. VII. 1908, Eichendorffstr. 36a.
281. — Heilberg, Adolf, Justizrat und Rechtsanwalt, VI. VII. XII. 1908, Nikolaistadtgraben 26.
282. — Heilborn, Franz, Dr. med., I. II. 1904, Gartenstr. 71.
283. — Heilborn, Max, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1876, Junkernstr. 12.
284. — Heilborn, Paul, Dr. jur., Professor, VI. VII. XII. 1908, Tauentzienstr. 42.

285. Herr Heimann, Adalbert, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1877, Telegraphenstr. 7.
286. — Heimann, Georg, Dr. jur., Königl. Kommerzienrat, II. VII. 1897, Scheitniger Park, Hohenlohestr.
287. Frau Heimann, Vally, 1908, Hohenlohestr.
288. Herr Heimann, Paul, Dr. jur., VI. 1908, Kaiser-Wilhelm-Platz 10.
289. — Heintze, Carl, Dr. med., Primärarzt, I. II. III. 1898, Kaiser-Wilhelm-Str. 48/50.
290. — Heinz, Bruno, Pastor an St. Barbara, XIV. 1904, Kl. Holzstr. 3.
291. Frau Henry, Marie, XVI. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 70.
292. Herr Henschel, Siegmund, Justizrat und Rechtsanwalt, VI. VII. 1910, Schweidnitzer Stadtgraben 10.
293. — Hensel, Paul, Stadtgerichtsrat a. D., III. VI. VII. 1877, Elsasser Str. 6.
294. Frl. Hentschel, Margarete, VI. VIII. XII. 1909, Telegraphenstraße 9.
295. Herr Hepner, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1906, Sadowastr. 19.
296. — Herbig, Augustinus, Dr., Domherr und Alumnatsrektor, XII. XIII. 1909, Domstr. 5.
297. — Herda, M., Dr. med., I. II. III. 1907, Dyhernfurth.
298. — von Hermann, Rudolf, Betriebs-Inspektor, V. XV. 1908, Lessingstr. 1.
299. — Hermann, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Königl. Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D., II. III. IV. 1901, Goethestr. 24/26.
300. — Herrmann, E., Dr. med., I. II. III. IV. XV. 1894, Friedrich-Wilhelm-Str. 12.
301. — Herz, Hans, Dr. med., I. II. III. 1896, Kaiser-Wilhelm-Str. 122.
302. — Herz, Walter, Dr. phil., Universitäts-Professor, II. III. IV. XII. 1906, Monhauptstr. 24.
303. — Heymann, Bruno, Dr. med., Professor, II. 1907, Tiergartenstr. 81.
304. — Hilka, Alfons, Dr. phil., Oberlehrer, VIII. IX. X. XIII. XVI. 1906, Goethestr. 41.
305. — Hillebrandt, Alfred, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, VI. VII. VIII. IX. 1902, Deutsch-Lissa.
306. — Hinsberg, Dr. med., Professor, Direktor der Universitäts-Klinik für Nasen-, Ohren- und Kehlkopfkranke, I. II. 1903, Tiergartenstr. 53.
307. — Hintze, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, Direktor des mineral. Museums, II. III. IV. VIII. XI. XII., Moltkestr. 5.
308. — Hippauf, Herm., Dr. phil., Königl. Schulrat, II. III. 1900, Gr. Fürstenstr. 95.
309. — Hippe, Max, Dr. phil., Professor, Stadtbibliothekar, VI. X. 1902, Brandenburger Str. 48.

310. Herr Hirt, Arnold, Verlagsbuchhändler, 1907, Königsplatz 1.
311. — Hirt, Willi, Dr. med., I. II. 1901, Kaiser-Wilhelm-Str. 6.
312. — Hoffmann, Franz, Oberst z. D., VI. XV. XVI. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 5/7.
313. — Hoffmann, Georg, Dr. theol., Pastor und Universitäts-Professor, VI. VIII. XIV. 1904, Kirchstraße 23/24.
314. — Hoffmann, Hermann, Ober- und Religionslehrer, VI. VIII. XIII. 1904, Antonienstr. 24.
315. — Hofmann, Friedrich, Wilhelm, Ingenieur und Fabrikbesitzer, III. XV. 1908, Berliner Chaussee 53/63.
316. — Holdefleiß, Dr. phil., Universitäts-Professor, II. III. IV. VII. 1879, Rosenthaler Str. 45.
317. — Hölscher, J., Königl. Garten-Inspektor, IV. V. 1896, Sternstraße 23.
318. — von Holwede, Exzellenz, Wirklicher Geh. Rat, Regierungs-Präsident a. D., II. VI. VII. VIII. 1903, Schweidnitzer Stadtgraben 26.
319. — Honigmann, Franz, Dr. med., I. II. XII. 1901, Kaiser-Wilhelm-Straße 45.
320. — Hönigswald, Richard, Dr. phil. et med., Privatdozent, I. III. XII. 1906, Tauentzienstr. 7.
321. — Horn, J., Dr. med., I. II. XII. 1900, Königsstr. 1.
322. — Hübner, Otto, Dr., Zahnarzt, I. II. III. IV. 1908, Ohlauer Stadtgraben 29.
323. — Hulwa, Franz, Dr. phil., Professor, II. III. IV. V. 1871, z. Zt. Brieg, Bz. Breslau.
324. — Hürthle, Dr. med., Geh. Medizinalrat, Professor, Direktor des physiologischen Instituts, I. III. IV. 1893, Maxstr. 10.
325. — Hüsing, Georg, Dr. phil., VI. VIII. IX. XIV. 1906, Moritzstr. 57.
326. — Jacob, Dr., Geh. Sanitätsrat, I. II. III. 1908, Paulstr. 38.
327. — Jacob, Eugen, Pastor, XIV. 1907, Seminargasse 13.
328. — Jaffé, Arthur, Kaufmann, I. II. III. V. VII. 1908, Museumsplatz 15.
329. — Jaehn, Hermann, Dr., Stabsarzt, I. II. III. VI. XV. XVI. 1909, Hohenzollernstr. 27/29.
330. — Jaenisch, Dr. med., I. II. III. V., Kl. Scheitniger Str. 61.
331. — Janitsch, Julius, Dr. phil., Direktor des Museums der bildenden Künste, XVI. 1908, Brandenburger Str. 48.
332. — Janske, Geh. Justizrat u. Landgerichtsdirektor, VII. 1905, Kaiser-Wilhelm-Str. 25.
333. — Jarecki, Julius, Kaufmann, XV. 1908, Gartenstr. 49.
334. — Jentsch, Kurt, Buchhändler, VI. 1902, Ring 53.
335. — Illner, R., Dr. med., I. II. 1894, Tauentzienstr. 38.
336. — Joachim, A., Dr. med., I. II. VI. 1876, Klosterstr. 14.

337. Frl. Joachimsthal, Margarete, IV. V. VI. VII. VIII. X. XII. 1907, Zimmerstr. 13.
338. Herr Jonas, V., Dr. phil., Zahnarzt, I. II. 1893, Gartenstr. 89.
339. — Joppich, Carl, Zivilingenieur, VI. XII. XV. 1908, Flurstr. 1.
340. — Joppich, Paul, Apothekenbesitzer, III. IV. XV. 1907, Klosterstraße 121.
341. — Josephy, Hugo, Rittergutsbesitzer, III. IV. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 62.
342. — Irmann, Heinrich, Professor, XVI. 1908, Schweidnitzer Stadtgraben 24.
343. — Isenbiel, Ernst, Dr., Justizrat, Rechtsanwalt und Notar, VI. VII. VIII. 1901, Ring 26.
344. — Ittmann, Ludwig, Dr. med., I. II. 1895, Kaiser-Wilhelm-Str. 10.
345. — von le Juge, Wassil, Dr. phil., Rittergutsbesitzer, VIII. X. 1904, Feldstr. 11c.
346. — Juliusburger, Eduard, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1874, Kaiser-Wilhelm-Str. 153.
347. — Juncker, Lic., Dr. theol., Universitäts-Professor, XIV. 1904, Matthiasplatz 8.
348. — Junger, Ernst, Gärtnereibesitzer, IV. V. 1872, Gärtnerweg 8/12.
349. — Jungfer, Eduard, Apotheker, III. VI. 1903, Schillerstr. 2.
350. — Jungmann, Dr. med., I. II. XII. 1894, Tauentzienstr. 13.
351. — Jungnitz, Dr., Professor, Geistlicher Rat, Archiv- u. Museumsdirektor, VI. XIII. 1902, Göppertstr. 12.
352. — Just, Bruno, Pastor, XIV. 1907, An der Elisabethkirche 1/2.
353. — Jüttner, Ferencz, Dr. phil., Oberlehrer, III. XI. XII. 1905, Wilhelmsufer 4.
354. — Kabierske, Eugen, Dr. med., Sanitätsrat, I. 1907, Breite Str. 1.
355. — Kabitz, Willy, Dr. phil., Privatdozent, III. VI. VII. XII. 1908, Kaiserstr. 88.
356. — Kaim, Emil, Kaufmann, III. VI. VII. XVI. 1909, Hohenzollernstraße 72.
357. — Kaiser, Oskar, Dr. med., I. II. III. 1901, Tauentzienplatz 9.
358. — Kaliski, Fabian, Dr. med., I. II. III. 1899, Gartenstr. 28.
359. — Kaliski, Joseph, Dr. med., I. II. XII. 1909, Gräbschener Str. 89.
360. — Kalkoff, Paul, Dr. phil., Professor, VI. VIII. XIV. 1908, Bismarckstr. 18.
361. — Kamm, M., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1890, Schmiedebrücke 48.
362. — Kampers, Franz, Dr. phil., Universitäts-Professor, VI. 1905, Körnerstraße 12.
363. — Kaempffer, Eduard, Professor, Maler, XVI. 1909, Parkstr. 29.
364. — Kaposi, Hermann, Dr. med., Primärarzt, I. II. III. 1907, Garvestr. 18.

365. Herr Karpel, Max, Dr. med., I. II. 1897, Friedrich-Wilhelm-Str. 34.
366. — Käsehagen, General-Vikariats-Amtsrat, XIII. 1904, Kl. Domstr. 4.
367. — Kathe, Max, Kaufmann, III. V. VI. VII. X. 1907, Klosterstr. 35.
368. — Kaufmann, Georg, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, VI. VII. 1885, Auenstr. 37.
369. — Kayser, R., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. XII. Höfchenstr. 12.
370. — Kemna, Erich, Ingenieur, III. XV. 1908, Kaiser-Wilhelm-Pl. 8.
371. — Kemna, Fritz, Ingenieur und Fabrikbesitzer, VII. XI. XV. 1899, Ebereschenallee 14.
372. Frau Kemna, Luise, 1908, Ebereschenallee 14.
373. Herr Kemna, Hans, Fabrikbesitzer, VI. XI. 1900, Ahornallee 29/31.
374. Frau Kemna, Philippine, XVI. 1908, Lindenallee 16.
375. Herr Kern, Arthur, Dr. phil., VI. VII. 1903, Monhauptstr. 12.
376. — Kern, Conrad, Dr. med., Stabsarzt, I. XVI. 1909, Brandenburger Straße 29.
377. — Kern, Friedrich, Rektor, IV. 1905, Tiergartenstr. 33.
378. — Kiekheben, Hermann, Städt. Garteninspektor, III. IV. V. 1909, Scheitnig, Botan. Schulgarten.
379. — Kieseritzky, Ernst, Dr. phil., Direktorialassistent, VI. VII. XII. 1907, Opitzstr. 57.
380. — Kirchner, Johannes, Pastor, XIV. 1909, Roßplatz 24.
381. — Kirsch, Oberst z. D., II. III. XI. XII. 1885, Moritzstr. 25.
382. — Klaatsch, Hermann, Dr., Professor, I. 1907, Auenstr. 18.
383. — Klasmer, Samuel, Ingenieur, Professor, III. XI. XII. XV. 1907, Michaelisstr. 36.
384. — von Kleist, Freiherr, Religions- und Oberlehrer, XIII. 1904, Schuhbrücke 37.
385. — Klingmüller, Fritz, Dr., Universitäts-Professor, VI. VII. 1906, Parkstr. 36.
386. — Klose, Josef, Domherr, XIII. 1904, Domstr. 12.
387. — Kneser, Adolf, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, III. VIII. XI. XII. 1905, Tiergartenstr. 106.
388. — Kober, Karl, Dr. med., I. II. 1908, Neudorfstr. 5.
389. — Kober, R., Ober- und Religionslehrer, XIII. 1904, Gräbschener Straße 105/109.
390. — Köbner, Hugo, Dr. med., I. II. 1880, Schweidnitzer Str. 9.
391. — Kobrak, Georg, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1892, Viktoriastr. 105.
392. — Koch, Max, Dr. phil., Universitäts-Professor, VI. VIII. X. XVI. 1900, Kaiser-Wilhelm-Str. 105.
393. — Kohn, Richard, Dr. med., I. II. 1884, Telegraphenstr. 9.
394. — Kohn, S., Dr. med., I. II. IX. 1893, Augustastr. 95.
395. — Konrad, Paul, Lic. theol., Pastor prim., XIV. 1907, Gräbschener Straße 49.

396. Herr Körber, W., Dr. phil., Professor, Gymnasial-Oberlehrer, VIII. 1883, Palmstr. 10.
397. — Korn, Wilhelm, Dr. phil., XIV. XV. 1908, Kronprinzenstr. 69.
398. — Körner, Paul, Fabrikbesitzer, II. 1885, Kaiser-Wilhelm-Str. 42.
399. — Körner, Theodor, Dr. med., Geh. Sanitätsrat, I. II. 1875, Claassenstr. 7.
400. — Korpulus, Max, Dr., Bankdirektor, VII. 1908, Hohenzollernstraße 70.
401. — Kosch, Friedrich, Professor, Direktor der Königl. höheren Maschinenbauschule, XI. XV. 1908, Bockstr. 7.
402. — Koessler, Hugo, Amtsgerichtsrat, III. VII. 1897, Augustastr. 54.
403. — Kraeusel, Emil, Pastor prim., VI. XIV. 1903, Bohrauer Str. 4a.
404. — Kramer, Franz, Dr. med., Privatdozent, I. III. XII. 1904, Auenstr. 44.
405. — Krause, Max, Dr. med., I. II. 1894, Bohrauer Str. 29.
406. — Krebs, Julius, Dr. med., I. XVI. 1909, Klosterstr. 8.
407. — Krebs, Julius, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, VI. VII. 1873, Charlottenstr. 1.
408. Frl. Krocker, Elisabeth, XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 85.
409. Herr Kropatscheck, Friedrich, Dr. theol., Universitäts-Professor, XII. XIV. XVI. 1904, Tiergartenstr. 87.
410. — Krull, Rud., Apotheker, II. III. IV. V. 1897, Rosenthaler Str. 45.
411. — Kruska, Ernst, Geh. Justizrat und Oberlandesgerichtsrat, VI. VII. 1899, Goethestr. 11.
412. — Kuhn, Leo, Dr. med., I. II. 1895, Sonnenstr. 28.
413. — Kühnemann, Eugen, Dr. phil., Universitäts-Professor, XII. 1907, Krietern bei Breslau, Schloßparkstr. 29.
414. — Kuhnert, Kuratus, IX, XIII. 1905, Nikolaistadtgraben 10.
415. — Kükenthal, Dr. phil., Professor, Direktor des zoologischen Instituts, III. IV. 1898, Parkstr. 15.
416. — Kunert, Alfred, Dr., prakt. Zahnarzt, I. II. 1903, Tauentzienstraße 37.
417. — Kunert, Eduard, Dr. med., I. II. VI. 1905, Tiergartenstr. 47.
418. — Kuntze, Arthur, Hof-Apotheker, V. 1907, Paulstr. 47.
419. — Küstner, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der geburtshilflichen Klinik, I. II. IV. 1893, Maxstr. 5.
420. Frau Küstner, 1908, Maxstr. 5.
421. Herr Kutner, Reinhold, Dr. med., I. II. XII. 1908, Tauentzienplatz 9.
422. — Küttner, Hermann, Dr., Medizinalrat und Professor, Direktor der Königl. chirurgischen Universitätsklinik, I. 1907, Birkenwäldchen 3.
423. — Kuznitzky, Dr. med., I. II. XII. 1892, Salvatorplatz 3/4.
424. — Kuznitzky, Ernst, Kaufmann, VII. 1889, Kronprinzenstr. 72.

425. Herr Laboschin, Siegfried, Kunstmaler, XVI. 1908, Tauentzienplatz 1b.
426. — Ladenburg, Rudolf, Dr. phil., Privatdozent, I. III. IV. XI. XII. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 108.
427. — Lämmer, Dr. theol. et phil., Prälat, Geheimer Regierungsrat und Professor, XIII. 1904, Schmiedebrücke 35.
428. — Landmann, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1890, Tauentzienstr. 29.
429. Frl. Landsberg, Anna, XVI. 1909, Landsbergstr. 12.
430. Herr Landsberg, P., Dr. med., I. II. 1892, Monhauptstr. 3.
431. — Landsberger, Franz, Dr. phil., VIII. XII. XIII. XIV. XVI. 1908, Tauentzienstr. 7.
432. — Lange, Paul, Oberlandes-Gerichtsrat, V. VI. VII. 1903, Sternstraße 54.
433. — Langer, Joseph, Kunstmaler, VI. VIII. XVI. 1908, Tauentzienstraße 1.
434. — Lasch, Otto, Dr. med., I. II. XVI. 1895, Gartenstr. 62.
435. — Lasinski, Dr. med., Geh. Sanitätsrat, I. II. 1874, Lessingstr. 14.
436. — Laudien, Karl, Dipl.-Ingenieur und Oberlehrer, XV. 1908, Hobrechtufer 17a.
437. — Ledermann, Bernhard, Dr. phil., Fabrikbesitzer, III. V. 1898, Strehlener Str. 10.
438. — Ledermann, Louis, Kgl. Kommerzienrat, III. V. 1898, Kleinburg.
439. — Legal, Emmo, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1898, Kronprinzenstraße 69.
440. — Legal, Hans, Dr. med., I. II. 1901, Kaiser-Wilhelm-Str. 41.
441. — Lejeune-Jung, Paul, Dr., II. III. IV. VI. VII. VIII. IX. X. XII. XV. XVI. 1910, Weidenstr. 15.
442. — Lemberg, Arthur, Dr., Rechtsanwalt, VI. VII. 1908, Schweidnitzer Stadtgraben 10.
443. — Lenz, Georg, Dr. med., Privatdozent, I. 1907, Maxstr. 2.
444. — Leonhard, Franz, Bankier und Handelsrichter, VII. XII. 1908, Goethestr. 30.
445. — Leonhard, Richard, Dr., Professor, III. VIII. 1893, Kronprinzenstraße 72.
446. — Leonhard, Rudolf, Dr., Geheimer Justizrat und Professor, VI. VII. 1897, Lindenallee 6.
447. — Leopold, Dr., Generalarzt, I. II. III. VI. 1910, Goethestr. 45/47.
448. — Leser, Paul, Kaiserl. Bankdirektor, II.—VI. XIV. XV. XVI. 1910, Wallstr. 11.
449. — Lesser, Adolf, Dr. med., Universitäts-Professor, Gerichtsarzt, I. II. 1886, Kaiser-Wilhelm-Platz 1.
450. — Lewkowitz, A., Dr. phil., VII. XII. XVI. 1909, Kronprinzenstraße 21.

451. Herr Lichtenberg, Arthur, Kunsthändler, XVI. 1908, Scharnhorststraße 25.
452. — Lindner, Adolf, Dr. med., I. II. VI. 1901, Gneisenaustr. 17.
453. — Lindner, Arthur, Dr. med., I. II. 1901, Gräbschener Str. 5.
454. — Lindner, Arthur, Dr. phil., Direktorialassistent, VIII. XVI. 1908, Zimmerstr. 4.
455. — Lindner, Georg, Oberingenieur, XV. 1909, Breslau-Gräbschen.
456. — Linke, Otto, Dr. phil., Professor, Oberlehrer am Realgymnasium zum Zwinger, V. VI. VII. VIII. 1900, Tauentzienplatz 4.
457. — Lipmann, Ernst, Dr. jur., Kaufmann, VI. VII. 1895, Eichendorffstraße 57.
458. — von Lippa, Lazar, Regierungsrat, V. VII. 1893, Ahornallee 12.
459. — Lissner, Julius, Dr. phil., Geh. Regierungsrat, VI. VII. VIII. XII. 1906, Goethestr. 35/37.
460. — von Loebbecke, Oskar, Rittergutsbesitzer, VI. 1908, Salvatorplatz 6.
461. — Loebinger, Edwin, Dr. med., I. II. III. IV. 1895, Neue Taschenstr. 32.
462. — Lorenz, Georg, Dr., Oberstabsarzt, I. II. III. 1909, Kaiserstr. 26.
463. — Lorenz, Paul, Dr. jur., Oberlandesgerichtsrat, I. II. III. VI. VII. XII. XV. XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 187.
464. — Loeschmann, E., Dr. phil., III. IV. XVI. 1894, Hobrechtufer 17.
465. — Loewe, Theodor, Dr., Direktor, XII. XVI. 1909, Agnesstr. 9.
466. — Loewenhardt, Felix, Dr. med., I. II. III. 1892, Karlstr. 1.
467. — Löwisohn, E., Dr. med., I. II. XII. 1902, Kaiser-Wilhelm-Str. 87.
468. — Lubowski, Dr. med., I. II. III. IV. 1906, Gartenstr. 96.
469. — Lüdecke, Carl, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. IV. V. 1898, Monhauptstr. 1c.
470. — Ludloff, Dr. med., Professor, I. III. IV. 1903, Wagnerstr. 6.
471. — Lummer, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. XI. 1905, Göppertstr. (Physikalisches Institut).
472. — Lustig, Georg, Dr. med., I. II. VI. 1897, Klosterstr. 1.
473. — Maas, Josef, Regierungs- und Geh. Baurat, XVI. 1908, Höfchenplatz 1.
474. — Maiß, Carl, Dr. med., I. II. VI. 1901, Neue Taschenstr. 16.
475. — Malachowski, E., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1889, Am Ohlauufer 15.
476. — Mallison, Arthur, Königl. Eisenbahn-Direktions-Präsident, III. IV. V. VI. VII. XVI. 1909, Gartenstr. 113/117.
477. — Mann, L., Dr. med., Professor, I. II. III. XII. 1897, Neue Taschenstr. 20.
478. — Mannowsky, Geh. Regierungsrat, Reichsbankdirektor a. D., II. III. VII. 1891.

479. Herr Mannowsky, Walter, Dr. jur., Referendar, III. VI. VIII. XII. XV. 1908.
480. — Marck, Alfons, Stadtrat, VII. 1904, Tauentzienplatz 11.
481. — Marcus, M., Verlagsbuchhändler, VI. VII. 1900, Kaiser-Wilhelm-Straße 8.
482. — Marcuse, G., Dr. med., I. XII. XVI. 1900, Gartenstr. 49.
483. — Marcuse, Oswald, Justizrat und Rechtsanwalt, III. VII. XII. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 185a.
484. — Marmetschke, Gustav, Dr. med., I. II. III. IV. 1906, Gertrudenstraße 19.
485. — Marquardt, Georg, Dr. phil., Kgl. Ober-Bibliothekar, VI. VIII. 1900, Kaiserstr. 63.
486. — Martini, Hermann, Dr. med., Medizinalrat und Gerichtsarzt, I. II. III. 1907, Brandenburger Str. 52.
487. — Martins, O., Dr. med., I. II. 1894, Kaiser-Wilhelm-Str. 62.
488. — Maschke, Theodor, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, III. XI. XV. 1907, Viktoriastr. 24.
489. — Masskow, Karl, Oberlehrer, XV. 1908, Lehmdamm 5b.
490. — Matthes, Hans, Dr. med., Medizinalrat, I. II. III. 1901, Körnerstr. 23/25.
491. — Matthes, Hans, Stadtkämmerer, II. VII. 1908, Scharnhorststr. 21.
492. — Matzke, Martin, Pastor, VI. XIV. 1906, Friedrich-Wilhelm-Straße 8.
493. — Mauch, J., Dr. med., Primärarzt, I. II. III. IV. 1899, Gartenstraße 76.
494. — May, Paul, Dr. med., Primärarzt, I. II. III. 1897, Kaiser-Wilhelm-Straße 59.
495. — Meinardus, Dr. phil., Geh. Archivrat, Direktor des Kgl. Staatsarchivs, VI. VII. VIII. 1901, Tiergartenstr. 25/27.
496. — Meissner, Bruno, Dr. phil., Universitäts-Professor, VIII. IX. 1904, Rosenthal bei Breslau.
497. — Menzel, Paul, Dr. phil., Pastor prim. an St. Barbara, XIV. 1904, Nikolaistr. 38/39.
498. — Merkel, E., Realgymnasiallehrer, III. IV. XII. 1884, Monhauptstraße 13.
499. — Methner, Alf., Dr. med., Sanitätsrat, dirigierender Arzt bei Bethanien, I. II. III. XII. 1891, Ebereschenallee 15.
500. Frau Methner, Katharina, III. VIII. XV. XVI. 1909, Ebereschenallee 15.
501. Herr Meyer, Herbert, Dr. jur., Universitäts-Professor, VI. VII. 1906, Hansastr. 24.
502. — Meyer, Otto, Dr. med., I. II. 1900, Kaiser-Wilhelm-Str. 44.
503. — Michael, Clemens, Pfarrer, XIII. 1904, Ritterplatz 17.

504. Herr Michael, Hugo, Dr. phil., Gymnasial-Direktor, 1908, Sonnenstr., König-Wilhelm-Gymnasium.
505. — Milkau, Fritz, Dr., Direktor der Königl. und Universitäts-Bibliothek, VI. VIII. 1908, Neue Sandstr. 3.
506. — Minkowski, Oskar, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der medizinischen Universitäts-Klinik, I. II. III. XII. XVI. 1909, Ohlauer Stadtgraben 16.
507. Frau Minkowski, X. XII. XVI. 1909, Ohlauer Stadtgraben 16.
508. Herr von Mletzko, Eugen, General-Agent, V. VII. XV. XVI. 1909, Forckenbeckstr. 10.
509. — Möhlis, Eduard, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar, III. VI. VII. 1903, Ring 6.
510. Frl. Molinari, Cäcilie, 1909, Garvestr. 6.
511. Herr Moll, Magnus, Dr. jur., Geh. Justizrat, VI. VII. XVI. 1909, Tauentzienstr. 42.
512. — Monski, Hans, Dr. med., I. II. XVI. 1910, Kaiser-Wilhelm-Str. 71.
513. — Moeser, Alfred, Kaufmann und Handelsrichter, III. VII. 1896, Körnerstr. 5/7.
514. — Moeser, Ernst, Dr. med., Sanitätsrat, I. 1908, Körnerstr. 5/7.
515. — Most, August, Dr. med., Privatdozent, I. II. 1899, Gartenstr. 67.
516. — Mühsam, J., Dr. med., I. II. III. 1899, Friedrich-Wilhelm-Straße 63.
517. — Müller, Eugen, General-Kommissions-Präsident, VI. VII. 1909, Goethestr. 24/26.
518. — Müller, Friedrich, Pastor an St. Maria-Magdalena, XIV. 1906, An der Magdalenenkirche 5.
519. — Müller, Georg, Kuratus, XIII. 1904, Ritterplatz 16 S. I.
520. — Müller, Julius, Stadtrat, II. III. XIV. 1873, Hansastr. 24.
521. — Müller, Max, Verlagsbuchhändler, IV. V. 1869, Teichstr. 8.
522. — Münzer, Max, Dr. med., I. II. XII. 1901, Körnerstr. 15.
523. — Myśliwiec, Victor, Dr. med., I. VI. 1902, Hohenzollernstr. 27/29.
524. — Neckel, Gustav, Dr. phil., Privatdozent und Oberlehrer, IX. X. XVI. 1910, Maxstr. 26.
525. — Neefe, Dr. phil., Professor, Direktor des städt. statist. Amts, II. VI. VII. XI. 1887, Paradiesstr. 14a.
526. Frl. Nees von Esenbeck, Elise, Malerin, V. XVI. 1908, Garvestr. 28.
527. Herr Neide, Hans, Dr. jur., Regierungsreferendar, VII. 1907, Ohlauufer 23.
528. — Neißer, Albert, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der Universitätsklinik für Hautkrankheiten, I. II. 1882, Fürstenstr. 112.
529. Frau Neißer, Toni, 1908, Fürstenstr. 112.
530. Herr Neißer, Emil, Dr. med., I. II. XVI. 1910, Gartenstr. 91.

531. Herr Neißer, Gustav, Dr., Justizrat, VII. XII, 1895, Am Ohlauufer 21.
532. — Neißer, Walter, Dr. phil., VIII. IX. X. XII. 1902, Moritzstr. 22.
533. — Neufließ, M., Dr. med., I. II. III. IV. XVI. 1905, Matthiasstr. 94.
534. — Neugebauer, Paul, Dr. phil., Professor, III. IV. XII. 1899, Piastenstr. 3.
535. — Neumann, Hermann, Geh. Ober-Postrat, Kaiserl. Ober-Postdirektor, VII. 1903, Albrechtsstr. 24/26.
536. — Neumann, Louis, Dr. med., I. II. XII. 1901, Kohlenstr. 7a.
537. — Neumeister, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1873, Klosterstr. 8.
538. — Neustadt, L., Dr. phil., VI. VII. VIII. IX. 1887, Sonnenstr. 2.
539. — Niché, Alfons, Dr. med., Primärarzt, I. II. III. IV. V. 1896, Kaiser-Wilhelm-Str. 191.
540. — Nicolaier, Carl, Dr. med., I. II. IV. 1901, Höfchenstr. 89.
541. — Nieberding, Robert, Dr. phil., Geheimer Regierungs- und Provinzial-Schulrat, VIII. 1900, Charlottenstr. 20.
542. — Nieter, Georg, Direktor, Oberleutnant d. R., VI. XVI. 1909, Steinstr. 7a.
543. — Nikel, Emil, Vize-Domdechant, Monsignor, Professor und Päpstl. Geheimkämmerer, XIII. 1904, Domplatz 6.
544. — Nikel, Joh., Dr., Universitäts-Professor, III. VI. VIII. XIII. 1902, Försterstr. 12.
545. — Nitschke, Kurt, Dr., Chefredakteur, I. II. III. VI. VII. XIV. 1906, Kreuzstr. 44c.
546. — Nitschke, Theodor, Kaufmann, III. 1889, Fürstenstr. 98.
547. — Noack, L., Landesrat a. D. und Bankdirektor, VII. 1896, Kaiser-Wilhelm-Str. 119.
548. — Nonn, Conrad, Regierungsbaumeister, VI. XV. XVI. 1908, Borsigstr. 56.
549. — Nottebohm, D. theol., General-Superintendent, VI. XIV. 1904, Ohlauer Stadtgraben 14.
550. — Oebbecke, Dr. med., Stadtarzt, I. II. 1900, Hedwigstr. 40.
551. — Ollendorff, Arthur, Dr. med., Arzt, I. II. XII. 1904, Gartenstraße 36.
552. — Ollendorff, J., Justizrat, III. VI. VII. XII. 1904, Zwingerpl. 2.
553. — von Oppen, Heinrich, Königl. Polizei-Präsident, VI. VII. 1909, Schuhbrücke 49.
554. — Oppler, Bruno, Dr. med., I. II. III. 1894, Tauentzienplatz 7.
555. — Oppler, Paul, Dr. med., I. II. 1897, Gartenstr. 30.
556. — Orgler, Ernst, Dr. med., I. II. III. 1903, Gartenstr. 43.
557. — Oscherowitz, Hermann, Dr. phil., III. VI. VII. VIII. XII. XVI. 1909, Gräbschener Str. 61/65.
558. — Ossig, Kurt, Dr. med., I. II. III. 1904, Klosterstr. 2.

559. Herr Oettinger, Walter, Dr. med., II. 1907, Maxstr. 4.
560. — Otto, August, Dr. phil., Oberlehrer, III. IV. 1900, Tiergartenstraße 16.
561. — Partsch, Carl, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor des zahnärztlichen Instituts, I. II. 1880, Kaiser-Wilhelm-Str. 80.
562. Frau Partsch, Clara, XVI. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 80.
563. Herr Pasch, Ernst, Dr. med., I. II. III. IV. 1909, Gartenstr. 82.
564. — Pätzold, Gustav, Kaufmann, IV. V. 1904, Ohlauer Str. 4.
565. — Pax, Ferdinand, Dr. phil., Universitäts-Professor, Direktor des botanischen Gartens, III. IV. V. 1893, Göppertstr. 2.
566. — Peche, Martin, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, III. IV. VIII. XI. XII. XV. 1902, Matthiasplatz 14.
567. — Peiser, Eugen, Dr. med., I. II. III. XVI. 1902, Sonnenstraße 18.
568. — Peiser, Georg, Rechtsanwalt, VII. XII. 1904, Junkernstr. 7.
569. — Perdelwitz, Richard, Dr., Pastor, XII. XIV. 1908, An der Elisabethkirche 1/2.
570. — Peritz, Meyer, Dr. med., I. II. III. XII. 1900, Kaiser-Wilhelm-Straße 2.
571. — Perle, Felix, Kaufmann, II. III. VI. XV. 1908, Schwertstr. 6.
572. — Perls, Friedrich, Dr. jur., Bankdirektor, III. VII. XII. XVI. 1908, Höfchenplatz 9.
573. — Perls, Wilhelm, Dr. med., I. 1909, Gartenstr. 76.
574. — Perls, Wilhelm, Dr. med., I. II. 1898, Freiburger Str. 29.
575. — Peterson, Julius, Stadtrat, VII. XII. XIV. 1907, Brandenburger Straße 58.
576. — Peucker, Oskar, Dr., Justizrat, VII. 1908, Goethestr. 17.
577. — Pfeiffer, Richard, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor des hygienischen Instituts, I. II. III. 1909, Tiergartenstr. 74.
578. — Pfeiffer, Theodor, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. IV. 1900, Parkstraße 17.
579. — Pietrusky, W., Dr. med., I. II. 1896, Gneisenaustr. 5.
580. — Pillet, Alfred, Dr. phil., Professor, X. 1902, Kronprinzenstraße 69.
581. — Pillet, André, Professor, X. 1902, Kronprinzenstr. 69.
582. — Pohle, J., Dr., Universitäts-Professor, XII. XIII. 1904, Kreuzstraße 44e.
583. — Ponfick, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor des pathologischen Instituts, I. II. IV. VII. 1878, Novastr. 3.
584. Frau Ponfick, Anna, VI. VIII. 1908, Novastr. 3.

585. Herr Prausnitz, G., Dr. phil., II. III. XI. 1892, Viktoriastr. 118/120.
586. Frau Prausnitz, Olga, 1908, Viktoriastr. 118/120.
587. Herr Prescher, Kurt, Magistrats-Assessor, VI. VII. XVI. 1909, Viktoriastr. 93.
588. — Preuß, Georg, Dr. phil., Universitäts-Professor, VI. VII. VIII. XII. 1908, Hobrechtufer 18.
589. — Pringsheim, Ernst, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. XI. 1905, Kaiser-Wilhelm-Str. 64.
590. — Promies, Hermann, Magistrats-Baurat, II. XI. 1900, Kaiser-Wilhelm-Str. 179.
591. — Ramisch, Gustav, Professor, III. XI. XV. 1908, Tiergartenstr. 63.
592. — Graf von der Recke-Volmerstein, Exzellenz, Wirkl. Geh. Rat, Kgl. Kammerherr, VI. VII. 1863, Kastanienallee 8/12.
593. — Reich, Carl, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1875, Augustastr. 88.
594. — Renner, Alfred, Dr. med., I. II. 1907, Schweidnitzer Str. 44.
595. — Renz, Franz, Dr. theol., Universitäts-Professor, XIII. 1907, Tiergartenstraße 48.
596. — Reuscher, Regierungsrat, VI. VII. 1903, Ohlauer Stadtgr. 14.
597. — Richter, Bruno, Königl. Hofkunsthändler, V. VIII. XVI. 1886, Schloßohle 1/3.
598. — Richter, Emil, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, I. II. 1872, Kaiser-Wilhelm-Str. 115.
599. — Richter, Hugo, städtischer Gartendirektor, IV. V. 1887, Breite Straße 25.
600. — Richters, E., Dr. phil., Generaldirektor, III. IV. V. 1874, Kurfürstenstr. 29.
601. — Freiherr von Richthofen, Landeshauptmann der Provinz Schlesien, VI. VII. 1901, Gartenstr. 74.
602. — Rieger, Reinhold, Dr. med., Medizinalrat und Königl. Kreisarzt, I. II. 1907, Monhauptstr. 3.
603. — Riegner, Franz, Dr. phil., III. XV. 1910, Kaiser-Wilhelm-Str. 86.
604. — Riegner, Hans, Dr., Professor, Zahnarzt, I. III. 1896, Museumsstraße 11.
605. — Riemann, Ernst, Dr. jur., Rechtsanwalt, V. VII. 1901, Junkernstr. 1/2.
606. — Riesenfeld, Berthold, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1874, Neue Taschenstr. 12.
607. — Riesenfeld, C. E., Dr. jur., Professor, Syndikus der Handelskammer, VII. 1903, Kaiser-Wilhelm-Str. 193.
608. — Rischowski, Albert, Werft- und Reederei-Direktor, VI. VII. XV. XVI. 1909, Königsplatz 2.
609. — Ritter, S., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. III. 1900, Gartenstraße 10.

610. Herr Rohde, E., Dr. phil., Universitäts-Professor, III. IV. 1895, Parkstr. 1/7.
611. — Röhmann, Dr. med., Universitäts-Professor, I. II. III. IV. 1888, Am Ohlauufer 36.
612. — Rosanes, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor, III. XI. 1903, Schweidnitzer Stadtgraben 16b.
613. — Rosen, F., Dr. phil., Universitäts-Professor, IV. V. 1891, Marienstr. 8.
614. Frau Rosenbaum, Ally, 1907, Arndtstr. 23.
615. Herr Rosenbaum, Friedr. Wilh., Kaufmann, 1908, Kaiser-Wilhelm-Straße 171.
616. — Rosenfeld, Georg, Dr. med., Professor, I. II. III. IV. XII. 1886, Neue Taschenstr. 31.
617. Frau Rosenfeld, Anna, II.—VII. XVI. 1907, Neue Taschenstr. 31.
618. Herr Rosenstein, M., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1893, Kaiser-Wilhelm-Str. 58.
619. — Rosenthal, Adalbert, Dr. med., Kurarzt in Bad Karlsbad, I. 1903, Hohenzollernstr. 52.
620. — Rosenthal, J., Dr. med., Badearzt, I. II. 1892, Kronprinzenstraße 64.
621. — Rothe, Hermann, Dr. med., I. XII. 1903, Kaiser-Wilhelm-Straße 38.
622. — Rother, Georg, Kaufmann, VI. VII. 1901, Kurfürstenstr. 19.
623. — Rother, Max, Wasserwerksdirektor a. D., XI. XV. 1908, Krietern bei Breslau, Johann-Wolfgang-Str. 14.
624. — Rücker, Adolf, Repetent, IX, XIII, 1907, Domplatz 13/15.
625. — von Rümker, Curt, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. IV. VII. 1895, Birkenwäldchen 7.
626. — Sachs, Albert, Dr. med., I. II. 1895, Tauentzienplatz 10a.
627. — Sachs, Arthur, Dr. phil., Professor, III. VII. XII. 1900, Gartenstr. 15/17.
628. — Sachs, Carl, Kaufmann, III. VII. XVI. 1909, Kleinburgstraße 18/20.
629. — Sachs, Emil, Kaufmann, V. VII. 1888, Kurfürstenstr. 12.
630. — Sachs, Georg, Kaufmann, VI. VII. 1898, Kaiser-Wilhelm-Str. 87.
631. — Sachs, Heinrich, Dr. med., Privatdozent, I. II. XII. 1896, Kaiser-Wilhelm-Str. 96/98.
632. — Sachs, Ludwig, Partikulier, II. III. VII. XII. 1908, Freiburger Straße 20.
633. — Sackur, Otto, Dr. phil., Privatdozent, III. XI. XII. 1906, Uferzeile 9.
634. — Sackur, Paul, Dr. med., I. II. 1894, Neue Taschenstr. 25.
635. — Saft, Julius, Apotheker, II. III. 1903, Gutenbergstr. 11.

636. Herr Saling, Otto, Rentier, IV. VI. 1904, Goethestr. 19.
637. — Salinger, Hugo, Dr. jur., Landgerichtsrat, VI. VII. XII. 1909, Hohenzollernstr. 37/39.
638. — Samosch, Julius, Dr. med., I. II. III. XII. 1902, Gräbschener Straße 3.
639. — Sandberg, Ernst, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1876, Kaiser-Wilhelm-Str. 25.
640. — Sarrazin, Gregor, Dr., Universitäts-Professor, VIII. X. 1900, Kaiser-Wilhelm-Str. 52.
641. — Sauer, Hugo, Dr. med., I. II. 1903, Auenstr. 34.
642. — Schaefer, Clemens, Dr. phil., Privatdozent, III. XI. XII. XV. 1905, Parkstr. 25a.
643. — Schäfer, Friedrich, Dr. med., I. II. III. 1881, Neue Schweidnitzer Str. 13.
644. — Schäffer, Erich, Dr. med., I. 1907, Kaiser-Wilhelm-Str. 151.
645. — Schäffer, Jean, Dr. med., Professor, I. II. III. 1900, Gartenstr. 81.
646. — Schauenburg, Dr., Oberregierungsrat und Direktor des Provinzial-Schulkollegiums, II. VI. VII. VIII. X. XIV. 1904, Höfchenplatz 7.
647. — Scheer, Eduard, Dr. phil., Professor, VIII. 1908, Michaelisstr. 98.
648. — Scheller, Robert, Dr. med., Professor, I. II. 1909, Maxstr. 4.
649. — Schiff, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, III. IV. XI. XII. 1888, Feldstraße 10b.
650. — Schiffer, Georg, Dr. med., I. II. 1895, Kaiser-Wilhelm-Str. 28/30.
651. — Schiller, Herm., Dr. med., I. II. 1900, Tauentzienstr. 29.
652. — Schimmelpfennig, Oberpräsidial- und Universitäts-Kuratorialrat, II. VI. VII. 1900, Goethestr. 41.
653. — Schlawe, Karl, Gerichtsassessor, III. VII. IX. 1909, Augustastraße 53.
654. — von Schlebrügge, Carl, Landgerichtsrat, I.—XV. 1908, Domplatz 12.
655. — Schlesinger, Adolf, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1881, Kaiser-Wilhelm-Str. 28/30.
656. — Schlesinger, Bernhard, Dr., Assistenzarzt, I. XII. 1908, Einbaumstr. 25.
657. — Schlesinger, Emil, Dr. med., I. II. III. 1900, Tauentzienstr. 44.
658. — Schlesinger, Josef, Dr. med., I. II. III. 1900, Kupferschmiedestraße 48.
659. Schlesischer Bankverein, 1909, Albrechtstr. 33/34.
660. Herr Schlicht, Albert, Dr. phil., stellvertr. Direktor der agrikult.-chemischen Versuchsstation, III. IV. 1908, Herzogstr. 2.
661. — Schmeidler, Dr. med., Geh. Sanitätsrat, I. II. XII. 1870, Schweidnitzer Stadtgraben 21b.

662. Herr Schmeisser, Karl, Königl. Berghauptmann und Ober-Bergamtsdirektor, III. VII. 1906, Neue Taschenstr. 2.
663. — Schmidt, Hans, Lic. theol., Pastor und Privatdozent, VI. VIII. IX. XIV. 1907, An der Magdalenenkirche 5.
664. — Schmidt, Paul, Dr. phil., Leutnant a. D., III. IV. 1909, Klosterstraße 135.
665. — Schmidt, Theodor, Dr. phil., Direktor der Augustaschule, III. IV. 1900, Taschenstr. 26/28.
666. — Schneiderhan, Franz, k. k. Kommerzialrat, VII. XV. XVI. 1910, Landsbergstr. 2.
667. — Schöller, Georg, Kaufmann und Fabrikbesitzer, III. VII. 1897, Strachwitz b. Schmolz.
668. — Schönborn, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, VI. VII. 1875, Paulstr. 20.
669. — von Scholtz, Alfred, Stadtbaurat, XV. 1909, Hohenzollernstr. 58.
670. — Scholtz, Georg, Apotheker, III. IV. 1895, Augustastr. 74.
671. — Scholtz, Max, Regierungsrat, 1910, Eichendorffstr. 28/30.
672. — Scholz, Reinhold, Dr. med., Oberstabsarzt, I. 1905, Viktoriastraße 118/120.
673. — Schoenaich, Gustav, Dr., Professor, VI. VII. VIII. XIV. 1907, Hobrechtufer 17.
674. — Schönberg, A., Zivilingenieur, III. VI. XV. 1909, Charlottenstraße 28.
675. — Schönberg, Hermann, Kaufmann, II. III. VI. VII. 1907, Schweidnitzer Str. 21.
676. — Schott, Richard, Dr. jur., Universitäts-Professor, VI. VII. 1906, Leerbeutelstr. 7.
677. — Schottky, Richard, Dr. phil., Chefredakteur, III. VI. VII. XVI. 1909, Kaiserstr. 78/80.
678. — Schottländer, Julius, Bankier und Rittergutsbesitzer, V. 1874, Tauentzienplatz 2.
679. — Schottländer, Paul, Dr. phil., Rittergutsbesitzer, IV. 1892, Hohenzollernstr. 63/65.
680. — Schrader, Otto, Dr., Universitäts-Professor, VI.—X. 1909, Kurfürstenstr. 37.
681. — Schramke, Richard, Regierungs- und Baurat, VI. VIII. XVI. 1908, Charlottenstr. 18.
682. — Schreiber, Paul, Stadtbauinspektor, II. III. VI. XII. XV. XVI. 1910, Goethestr. 28.
683. — Schube, Edmund, Rittergutsbesitzer, IV. V. VII. XV. XVI. 1909, Ohlauer Stadtgraben 3.
684. — Schube, Theodor, Dr. phil., Professor, Oberlehrer am Realgymnasium zum Zwinger, III. IV. 1886, Forckenbeckstr. 10.

685. Herr Schüle, Wilhelm, Professor, Ingenieur und Oberlehrer, III. XV. 1908, Maxstr. 16.
686. — Schüler, Dr. jur., Geh. Regierungsrat, VII. 1905, Scharnhorststraße 21.
687. — Schultz, H., Dr. jur., Regierungsrat z. D., VI. VII. 1907, Elsasser Str. 24.
688. — Schulz, Paul, Bildhauer, XVI. 1908, Palmstr. 31.
689. — Schulz, Udo, Regierungsrat a. D., Generaldirektor, II. IV. VI. VII. 1903, Ahornallee 27.
690. — Schulze, Dr. phil., Professor, Direktor der agrikult.-chem. Versuchsstation der Landwirtschaftskammer, II. III. IV. 1886, Salvatorplatz 6.
691. — Schuster, Paul, Konsistorial-Präsident, VI. VII. 1907, Wallstraße 9a.
692. — Schwartz, Hermann, Pastor prim., VI. XIV. 1908, An der Magdalenenkirche 5.
693. — Schwarz, Bernhard, Dr. med., I. II. III. XII. 1908, Gartenstr. 91.
694. — von Schweinitz, Friedrich, Pastor prim., XIV. 1909, Herrenstraße 21/22.
695. — Schweitzer, Hugo, Kaufmann, III. VII. 1889, Kurfürstenstr. 14.
696. — Schweitzer, Simon, Partikulier, II. VI. 1889, Kaiser-Wilhelm-Str. 79.
697. — Schwemer, Max, Generaldirektor und Stadtrat, VII. XV. XVI. 1909, Königsplatz 6.
698. — Schwerin, Ernst, Dr. phil. und Fabrikbesitzer, III. VII. 1907, Kaiser-Wilhelm-Str. 27.
699. — Sdralek, Max, Dr., Domherr und Universitäts-Professor, VI. XIII. 1902, Domstr. 14.
700. Frl. Seemann, Dora, Malerin, XVI. 1908, Schweidnitzer Stadtgraben 25.
701. Herr Seibt, Georg, Pastor, XII. XIV. XVI. 1909, Körnerstr. 14.
702. — Seidelmann, Wolfgang, Dr. med., I. 1907, Tiergartenstr. 48.
703. — Seiffert, Fritz, Apothekenbesitzer, III. IV. 1904, Tauentzienstraße 59.
704. — Semmler, Friedr. Wilh., Dr. phil., Professor, III. 1910, Lutherstraße 20.
705. — Sickenberger, Josef, Dr. theol., Universitäts-Professor, VI. VIII. XIII. 1907, Hedwigstr. 38.
706. — Siebs, Th., Dr. phil., Universitäts-Professor, VI. 1902, Hohenzollernstr. 53.
707. — Silber, Max, Dr. med., I. II. XII. 1898, Kaiser-Wilhelm-Str. 18.
708. — Silberberg, Otto, Dr. med., I. II. III. 1901, Luisenplatz 14.
709. — Simm, Felix, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1876, Freiburger Str. 34.

710. Herr Simon, Gustav, Dr. jur., Regierungs-Assessor, VI. VII. XII. XVI. 1909, Schwerinstr. 25.
711. — von Skene, Carl, Geh. Kommerzienrat, VII. 1880, Schweidnitzer Stadtgraben 18.
712. — Skutsch, F., Dr. phil., Universitäts-Professor, VIII. XII. 1901, Scharnhorststr. 9.
713. — Sommerbrodt, Walter, Dr. jur., Referendar, III. VI. VII. 1908, Hohenzollernstr. 48.
714. Frau von Sommerfeld und Falkenhayn, Elisabeth, 1908, Charlottenstr. 22.
715. Herr Sonnabend, Martin, Zivilingenieur, V. XV. 1908, Flurstr. 2.
716. — Späth, Richard, Pastor prim., XIV. 1907, Roßplatz 24.
717. — Spiegel, Wilhelm, Dr. med., I. II. 1898, Klosterstr. 71.
718. Frl. Spieler, Marie, Malerin, V. XVI. 1908, Werderstr. 31.
719. Herr Spitz, Baruch, Dr. med., I. II. 1889, Gartenstr. 15/17.
720. — Spitz, Max, Dr. med., I. III. IV. 1895, Höfchenstr. 41.
721. — Sprotte, Franz, Dr. theol., Professor, Domherr, III. IV. V. VI. VIII. IX. XII. XIII. XVI. 1902, Domstr. 9.
722. — Staats, Friedrich, Dr. phil., Professor, Oberlehrer, II. III. IV. 1897, Piastenstr. 3.
723. — von Staff, Adolf, Dr., Landgerichts-Präsident, III. VI. VII. 1904, Hohenzollernstr. 42.
724. — Starczewski, Kurt, Maler, XVI. 1908, Mollwitzer Str. 11.
725. — Staub, Alfred, Dr. med., I. II. III. 1900, Tauentzienstr. 14.
726. — Steinberg, Siegfried, Dr. med., I. XII. 1908, Salvatorplatz 7.
727. — Steinfeld, Dr., Justizrat und Rechtsanwalt, VI. VII. 1897, Hohenzollernstr. 79.
728. — Steinitz, Franz, Dr. med., Kinderarzt, I. II. 1905, Kaiser-Wilhelm-Str. 38.
729. — Steinitz, Kurt, Dr. jur., Rechtsanwalt, VII. XII. 1904, Kaiser-Wilhelm-Str. 57.
730. — Steinitz, Walter, Dr. med., I. III. IV. XII. 1908, Ohlauer Stadtgraben 14.
731. — Steinke, Paul, Buchdruckereibesitzer, VIII. XVI. 1905, Uferzeile 14.
732. — Steinmann, Dr., Monsignore, Päpstl. Geh. Kämmerer, Direktor des Fürstbischöfl.-theolog. Konvikts, XIII. 1904, Domstr. 13.
733. — Steinschneider, Dr. med., Badearzt, I. II. 1890, Moritzstr. 15.
734. — Stempel, W., Dr. med., Primärarzt, I. II. 1887, Tauentzienstraße 2.
735. — Stentzel, Arthur, Major a. D. und Kaufmann, II. VI. VII. 1896, Moritzstr. 3/5.
736. — Stern, Max, Dr. med., Badearzt, I. II. XII. 1904, Sadowastr. 19.

737. Herr Stern, Richard, Dr. med., Universitäts-Professor, I. II. III. 1893, Königsplatz 5.
738. — Stern, William, Dr. phil., Professor, XII. 1904, Brandenburger Straße 54.
739. — Sternberg, Hugo, Kaufmann, II. III. VI. VII. 1905, Akazienallee 16.
740. — Steuer, Philipp, Dr. med., Geh. Sanitätsrat und Stadtältester, I. II. 1873, Charlottenstr. 8.
741. — Stiller, Dr., Prälat, Domherr und Gen.-Vikar, XIII. 1905, Domstraße 16.
742. — Stock, Alfred, Dr. phil., Professor, I. II. III. IV. XII. XV. XVI. 1910, Parkstr. 6.
743. — Stranz, Bernhard, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1898, Klosterstraße 23/25.
744. — Sturm, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, XI. 1903, Werderstr. 9/11.
745. — Supan, Alexander, Dr. phil., Universitäts-Professor, III. VI. XII. 1909, Tiergartenstr. 87.
746. — Sy, Richard, Wirkl. Geh. Oberfinanzrat, Präsident der Ober-Zoll-Direktion, V. VI. VII. 1903, Berliner Str. 77.
747. — Täuber, Conrad, Dr. phil., Professor, Oberlehrer am St. Elisabeth-Gymnasium, III. XI. 1898, Alexanderstr. 23.
748. — Teichmann, Bruno, Dr. med., I. II. XII. 1907, Telegraphenstr. 8.
749. — Telke, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Regierungsrat, I. II. III. 1901, Goethestr. 28.
750. — v. Tessen-Węsierski, F. J., Dr. theol., Universitäts-Professor, XIII. 1904, Piastenstr. 3.
751. — Thalheim, Dr., Geh. Regierungs- und Provinzial-Schulrat, II. VI. VIII. IX. 1900, Kronprinzenstr. 75.
752. — Than, Friedrich, Pastor, VI. XIV. 1907, An der Elisabethkirche 1/2.
753. — Tidick, Ernst, Oberregierungsrat, VI. VII. 1908, Kastanienallee 3a.
754. — Tietze, Alexander, Dr. med., Professor, Primärarzt, I. II. IV. 1882, Schweidnitzer Stadtgraben 23.
755. — Töplitz, Emil, Dr. phil., Professor, III. XI. 1903, Ohlauer Stadtgraben 3.
756. — Töplitz, Fritz, Dr. med., I. II. III. 1900, Teichstr. 2.
757. — Töplitz, Theodor, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1875, Goethestraße 24/26.
758. — Trappe, Max, Dr. med., I. III. VI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Str. 3.
759. — Traugott, Richard, Dr. med., I. II. XII. 1875, Gartenstr. 96.
760. — van Treeck, Karl, VI. XIII. XVI. 1909, Uferzeile 14.
761. — Treis, Julius, Dr., Senatspräsident, III. IV. VI. VII. XII. XV. 1908, Kaiser-Wilhelm-Str. 28/30.

762. Herr Trelenberg, Gustav, Fabrikbesitzer, V. 1900, Gartenstr. 60.
763. — Trentin, Hans, Bürgermeister, III. IV. VI. VII. VIII. 1905, Friedrich-Wilhelm-Str. 6.
764. — Treuenfels, Franz, Dr. jur., Rechtsanwalt, VII. XVI. 1908, Hohenzollernstr. 48.
765. — Treuenfels, Paul, Dr. phil., prakt. Zahnarzt, I. II. IV. V. XII. XVI. 1897, Tauentzienplatz 7.
766. — Triebs, Franz, Dr. theol. et phil., Universitäts-Professor, XIII. 1904, Auenstr. 23.
767. — Triepel, Hermann, Dr. med., Universitäts - Professor, I. III. 1906, Hansastr. 13.
768. — Tröger, Julius, Dr. phil., Professor, IX. XIV. 1907, Palmstr. 8.
769. — Türk, Gustav, Dr. phil., Oberlehrer am Gymnasium zu St. Maria-Magdalena, VI. VIII. 1900, Matthiasplatz 16.
770. — Uhthoff, W., Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor, Direktor der Universitäts - Augenklinik, I. II. III. 1897, Schweidnitzer Stadtgraben 16a.
771. Frau Uhthoff, 1908, Schweidnitzer Stadtgraben 16a.
772. Herr Unger, Salo, Rentier, III. VI. XVI. 1909, Kaiser-Wilhelm-Platz 11.
773. — Unruh, Franz, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1874, Viktoriastraße 101.
774. — Veith, Franz, Dr. med., I. II. 1875, Heiligegeiststr. 14a.
775. — Veith, Klemens, Geistlicher Rat, XIII. 1904, Martinistr. 12.
776. — Vierhaus, Dr., Wirkl. Geh. Oberjustizrat und Oberlandesgerichtspräsident, VII. XII. XIV. 1905, Hohenzollernstr. 95/97.
777. Frau Vierhaus, Elisabeth, VI. VII. 1908, Hohenzollernstr. 95/97.
778. Herr Viol, Hermann, Oberlandesgerichtsrat, VII. 1902, Höfchenstr. 4.
779. — Vogt, Heinrich, Dr., Professor, III. XI. XII. 1905, Auenstraße 14/16.
780. — Volz, W., Dr. phil., Universitäts-Professor, III. IV. 1895, Parkstraße 32.
781. — Wackernagel, Paul, Pastor, XIV. 1904, Nikolaistr. 38/39.
782. — Wagner, Ernst, Dr. phil., Mathematiker, VII. XI. 1892, Augustastraße 72.
783. — Wagner, Friedrich, Dr., Dom-Benefiziat, XII. XIII. XVI. 1909, Friedensburgstr. 12.
784. — Wahlich, Hermann, Architekt, XVI. 1908, Palmstr. 41.
785. — von Wallenberg-Pachaly, Ernst, Bankier, V. VII. XV. XVI. 1908, Roßmarkt 10.
786. — von Wallenberg-Pachaly, Gotthard, Bankier und Konsul von Schweden und Norwegen, VI. VII. 1887, Kaiser-Wilhelm-Straße 110/112.

787. Herr von Walter, Johannes, Lic. Professor, VI. VII. VIII. XII. XIV. XVI. 1909, Kleine Scheitniger Str. 69.
788. — Wasbutzki, J., Dr. med., I. II. 1900, Viktoriastr. 104b.
789. — Waterstradt, Franz, Dr. phil., Professor, III. V. VI. VII. XII. 1907, Parkstr. 38/40.
790. — Waetzmann, Erich, Dr. phil., Privatdozent, III. XV. 1908, Kleine Domstr. 2.
791. — Weber, Georg, Dr. med., Generaloberarzt a. D., I. II. III. XII. 1898, Hohenzollernstr. 75.
792. — Weber, Richard, Dr. med., I. II. 1905, Neue Taschenstr. 7.
793. — Weberbauer, A., Dr. phil., Privatdozent, III. IV. VII. 1894, (beurlaubt).
794. — Weidner, Max, Dr., Sanitätsrat, I. 1907, Ohlauer Stadtgraben 27.
795. — Weigert, Richard, Dr. med., I. II. 1905, Gartenstr. 34.
796. — Weile, Max, Dr. med., I. II. 1894, Scheitniger Str. 25.
797. — Weinhold, Friedr., Dr. med., Sanitätsrat, I. II. 1892, Garvestraße 6.
798. — Weiß, Louis, Dr., Sanitätsrat, I. II. 1910, Moritzstr. 15.
799. — Weißstein, A., Dr. phil., Apotheker, I. II. III. 1878, Sadowastr. 38.
800. — Weitzen, Max, Dr. med., I. II. 1904, Neue Taschenstr. 33.
801. — von Wenckstern, Adolf, Dr., Universitäts-Professor, II. VI. VII. XII. 1907, Kleinburgstr. 21.
802. — Wendt, Heinrich, Dr. phil., Professor, Stadtarchivar, VI. VII. 1907, Kantstr. 5.
803. — Werner-Schwarzburg, Albert, Professor, Bildhauer, VIII. XVI. 1908, Ohlauufer 38.
804. — Wertheim, Eduard, Dr. med., I. XII. 1904, Gartenstr. 62.
805. — Werther, Moritz, Dr. med., I. II. XII. 1892, Tauentzienplatz 7.
806. Frau Wichelhaus, Frieda, 1910, Akazienallee 10.
807. Herr von Wiese, Ulrich, Oberleutnant im Gren.-Regt. Nr. 11, III. XI. XV. 1909, Hohenzollernstr. 43.
808. — Willim, Melchior, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. III. XV. XVI. 1909, Palmstr. 29.
809. — Winckler, V., Dr. med., I. II. 1874, Gustav-Freytag-Str. 17.
810. — Winkler, Carl, Dr. med., Professor, Assistent am pathologischen Institut, I. III. 1899, Palmstr. 14.
811. — Winkler, Hubert, Dr. phil., Privatdozent, IV. V. XIII. XV. 1907, Sternstr. 4.
812. — Winkler, Samuel, Dr. med., I. 1907, Tiergartenstr. 55/57.
813. — Wirsig, Josef, Pfarrer, XIII. 1907, Gabitzstr. 16.
814. — Wiskott, Max, jun., Dr. phil., Fabrikbesitzer, III. IV. VII. 1900, Charlottenstr. 24.

815. Frau Wiskott, Frieda, 1908, Charlottenstr. 24.
816. Herr Witte, Karl, Dr. med., Generaloberarzt, II. III. IV. 1907, Viktoriastraße 96.
817. — Wobbermin, Georg, Dr., Universitäts-Professor, XII. XIV. 1907, Carmerstr. 17.
818. — Wohl, Ernst, Dipl.-Ingenieur und Oberlehrer, I. III. XII. XV. 1908, Hobrechtufer 17.
819. — Wolf, Julius, Dr. phil., Geh. Regierungsrat und Professor, VI. VII. 1897, Tauentzienstr. 40.
820. Frau Wolf, Else, 1908, Tauentzienstr. 40.
821. Herr Wolff, August, Dr. med., I. II. 1893, Kaiser-Wilhelm-Str. 86.
822. — Wolffberg, Louis, Dr. med., Sanitätsrat, I. II. III. 1887, Tauentzienstr. 8/10.
823. — Wolffberg, Siegfried, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Königl. Kreisarzt, I. II. 1901, Körnerstr. 23/25.
824. — Woy, R., Dr. phil., vereideter Chemiker, II. III. 1895, Palmstr. 39.
825. — Woywode, Augustin, Kuratus, II. XIII. 1909, Altbüßerstr. 34.
826. — Graf Yorck von Wartenburg, Dr. jur., Landrat a. D., Majoratsbesitzer, VII. 1898, Klein-Öls.
827. — Zahn, Kurt, Dr. phil., Chemiker, I. III. IV. XVI. 1910, Kaiserstraße 84/86.
828. — Zickermann, Emil, Pastor prim., III. VIII. XIV. 1904, Marienstraße 2.
829. — Ziegan, Gustav, Pfarrer, XIII. 1904, Fischergasse 12c.
830. — Ziegert, Paul, Ökonomierat, III. 1909, Forckenbeckstr. 8.
831. — Ziegler, Conrat, Dr. phil., Professor, VI. VIII. XII. 1908, Tiergartenstr. 18.
832. — Ziekursch, J., Dr. phil., Professor, VI. VII. 1904, Hansastr. 13.
833. — Ziesché, Kurt, Dr., Privatdozent, Geheimsekretär Seiner Eminenz, XII. XIII. 1907, Domstr. 15.
834. — Zietschmann, Bruno, Kaufmann und Hauptmann d. R., VI. VII. XVI. 1910, Scharnhorststr. 16.
835. — Zopf, Professor, Oberlehrer, III. IV. V. 1877, Sternstr. 148.

D. Wirkliche auswärtige Mitglieder.

1. Herr Adler, S., Dr., Geh. Medizinalrat u. Kreis-Physikus in Brieg. 1890.
2. — Alexander, H., Dr. phil., Chemiker in Berlin NW. 6, Charitéstraße 4. 1892.
3. — Altenburg, Dr., Königl. Gymnasial-Direktor in Glogau. 1900.
4. — Alter, Dr., Geh. Sanitätsrat, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt in Leubus i. Schl. 1886.

5. Herr Altmann, Oswald, Pfarrer in Thomaskirch, Kr. Ohlau. 1907.
6. — Apfeld, Fabrikbesitzer in Neiße. 1888.
7. — Bachmann, Forstmeister in Seitenberg, Bez. Breslau. 1902.
8. — Berger, Lic., Pastor in Domslau, Kr. Breslau. 1907.
9. Bibliothek des Reichstages in Berlin. 1909.
10. Herr Biermer, M., Dr., Professor in Gießen. 1895.
11. — Brand, Generalmajor in Magdeburg. 1888.
12. — Buchs, Max, Seminarlehrer in Zülz O/S. 1898.
13. — Dathe, E., Dr., Geh. Bergrat, Königl. Landesgeologe in Berlin W. 35, Steglitzer Str. 7. 1897.
14. — Demuth, Rittergutsbesitzer auf Borne bei Nimkau. 1908.
15. — Determeyer, Dr. med., Bad Salzbrunn. 1904.
16. — von Dirksen, Willy, Dr. jur., Geh. Legationsrat, Kaiserlicher Gesandter und Rittmeister a. D., Berlin W. 10, Margarethenstraße 11. 1909.
17. — Drescher, Dr., Universitäts-Professor in Berlin W. 15, Sächsische Straße 73. 1906.
18. — Dyhrenfurth, Felix, Dr. in Petersdorf, Post Spittelndorf, Kr. Liegnitz. 1889.
19. — Dyhrenfurth, Walter, Rittergutsbesitzer in Jacobsdorf bei Kostenblut. 1889.
20. — Eberlein, D., Superintendent in Strehlen i. Schl. 1908.
21. — Ewert, Dr. phil. in Proskau O/S. 1905.
22. — Fink, Otto, Dr., Pfarrer in Strehlen i. Schl. 1904.
23. — Foerster, Wilhelm, Dr. med., Arzt in Liegnitz, Dovestr. 6. 1903.
24. — Foerster, Pastor prim. in Landeshut i. Schl. 1904.
25. — Franz, Gymnasial-Religionslehrer in Glatz. 1902.
26. — Franz, Hermann, Amtsrichter in Cosel O/S. 1909.
27. — Freytag, Kurt, Baumeister und Fabrikbesitzer in Deutsch-Lissa. 1901.
28. — Friedmann, Justizrat in Glogau. 1900.
29. — Fromberger, Lic., Pastor in Deutsch-Lissa. 1907.
30. — Gallinck, E., Dr., Rittergutsbesitzer in Krysanowitz p. Zawisna in O/S. 1893.
31. — Garre, Dr. med., Geh. Medizinalrat und Professor in Bonn. 1905.
32. — Glaser, Dr. med., Sanitätsrat in Kattowitz O/S. 1889.
33. — Goldschmidt, Alfred, Dr. med., Arzt in Königshütte O/S., Kaiserstr. 28. 1889.
34. — Großmann, Dr. phil., Geheimer Archivrat a. D. in Dobbrikow p. Luckenwalde, Mark Brandenburg. 1870.
35. — Grundey, M., Eisenbahnsekretär in Kattowitz O/S. 1894.
36. — Grüttner, Curt, Geh. Regierungs- und Vortragender Rat in Potsdam, Albrechtsstr. 16. 1890.

37. Herr Hamburger, Georg, Dr. jur., Amtsrichter in Rybnik. 1904.
38. — Haupt, C. E., Königl. Gartenbau-Direktor in Brieg. 1890.
39. — Henle, Professor, Dr. med. in Dortmund, Bäurhausstr. 1897.
40. — Herold II., Joh., Justizrat in Schweidnitz. 1894.
41. — Herrmann, Wilhelm, Pfarrer in Gr.-Mochbern bei Breslau. 1908.
42. — Hirschel, Georg, Rittergutsbesitzer in Bischwitz a. B. I, Post Schmolz. 1908.
43. — Hoffmann, Ernst, Dr., Gymnasial-Direktor in Goldberg i. Schl. 1908.
44. — Hoffrichter, Pfarrer in Ober-Glogau. 1907.
45. — Hübener, W., Dr. med., Direktor des Städt. Krankenhauses in Liegnitz. 1908.
46. — Hübner, Pfarrer in Neustadt O/S. 1908.
47. — Huck, Robert, Stadtpfarrer in Reichenbach i. Schl. 1904.
48. — Jander, Robert, Generalagent in Liegnitz, Lindenstr. 2. 1896.
49. — Jetschin, Otto, Dr. med. in Klettendorf, p. Hartlieb bei Breslau. 1900.
50. — Ilgner, Karl, D. Dr., Pfarrer in Prisselwitz p. Wangern. 1908.
51. — Joel, E., Dr. med. in Görbersdorf i. Schl. 1906.
52. — Jungfer, Hugo, Dr. med. in Wahlstatt. 1899.
53. — Kapuste, Dr. med., Sanitätsrat in Patschkau O/S. 1907.
54. — Karfunkel, Arthur, Dr. med., Arzt in Kudowa, Kr. Glatz. 1901.
55. — Karrasch, Pfarrer in Würben, Kr. Ohlau. 1908.
56. — Kauffmann, F., Fabrikbesitzer in Tannhausen. 1895.
57. — Kauffmann, Georg, Dr. phil., Kommerzienrat in Wüstegiersdorf i. Schl. 1895.
58. — Kinscher, H., Dr. med. in Peterwitz, Kr. Frankenstein i. Schl. 1904.
59. — Kleudgen, Dr. med., Sanitätsrat, Heilanstaltsbesitzer in Obernigk, Kr. Trebnitz. 1881.
60. — Knauer, A., em. Pfarrer in Landeck i. Schl. 1881.
61. — Köbisch, F., Dr. med., Arzt in Obernigk, Kr. Trebnitz. 1907.
62. — Koch, Gottlob, Oberlehrer in Glogau. 1908.
63. — Koffmane, Gustav, Dr. theol., Superintendent in Koischwitz bei Liegnitz. 1881.
64. — Kolbe, Bürgermeister in Glatz. 1902.
65. — Kramer, Dr. med., Sanitätsrat in Glogau. 1900.
66. — Krause, Robert, Dr. med., Sanitätsrat in Bunzlau i. Schl. 1890.
67. — Kretschmer, Oberlehrer in Glogau. 1900.
68. — Kretschmer, Richard, Pfarrer in Peterswaldau, Bz. Breslau. 1904.
69. — Krieg, Otto, Fabrikdirektor in Eichberg bei Schildau. 1874.
70. — Kroker, Emil, Königl. Ökonomierat in Oderwitz, Post Rothsürben. 1910.
71. — Kronheim, Dr. med., Arzt in Glatz. 1902.

72. Herr von Kulmiz, Eugen, Rittergutsbesitzer auf Saarau, Kreis Schweidnitz. 1910.
73. — Lachmann, S., Dr. med., Badearzt in Landeck i. Schl. 1901.
74. — Landsberg, S., Dr. med. in Landeck i. Schl. 1909.
75. — Langner, Dr. med., Sanitätsrat in Gnadenfrei i. S. 1891.
76. — Lasker, Dr. med., Arzt in Kattowitz O/S., Holzstr. 2. 1892.
77. — Lauterbach, Karl, Dr. in Stabelwitz bei Deutsch-Lissa. 1906.
78. — Lehmann, Ernst, Pfarrer in Schurgast.
79. — Lewald, Georg, Rittergutsbesitzer in Sillmenau p. Kattern, Kreis Breslau, 1907.
80. — Lichwitz, Dr. med., Medizinalrat und Kreis-Physikus in Ohlau. 1896.
81. — Lipmann, Otto, Dr. in Neu-Babelsberg bei Berlin, Kaiserstr. 12. 1904.
82. — von Loebbecke, Franz, Rittergutsbesitzer in Brieg. 1908.
83. — Lorenz, Pfarrer in Zottwitz. 1907.
84. — Loewe, Dr. med. in Bunzlau i. Schl. 1893.
85. — Loewenheim, Bruno, Dr. med. et phil. in Liegnitz. 1898.
86. — Loewenstein, Dr. med. in Obernigk, Kr. Trebnitz. 1906.
87. — Lux, Carl, Dr. theol., Universitäts-Professor in Münster i.Westf., Weseler Str. 1. 1904.
88. — Malguth, Rudolf, Dr. phil., Oberlehrer in Berlin W. 30, Eisenacher Straße 86. 1907.
89. — Maertens, Apothekenbesitzer in Glogau. 1900.
90. — Michael, Richard, Dr. phil., Professor, Königl. Landesgeologe in Berlin N. 4, Invalidenstr. 44. 1893.
91. — Moecke, Professor und Gymnasial-Oberlehrer in Glatz. 1902.
92. — Moskiewicz, Georg, Arzt in Halle a. S. 1904.
93. — Mosler, Paul, Dr. med., prakt. Arzt in Dresden, Altstr. 20. 1897.
94. — Negwer, Jos., Dr., Kaplan in Rom, Collegis dell' Anima, Via della Pace 5. 1907.
95. Frau Neide, Marie in München, Ohmstr. 1. 1907.
96. Herr Neisser, Dr., Geh. Sanitätsrat in Berlin W., Matthäikirchstr. 13. 1886.
97. — Neisser, Clemens, Dr. med., Sanitätsrat, Direktor der Provinzial-Irrenanstalt in Bunzlau i. Schl. 1889.
98. — Ollendorff, Moritz, Rentier in Berlin NW. 40, Alsenstr. 1. 1889.
99. — Graf von Oriola, Fernando, Rittmeister a. D. in Liegnitz. 1896.
100. — Pallaske, Adolf, Justizrat, Rechtsanwalt und Notar in Liegnitz, Goldberger Str. 17. 1909.
101. Philomathie in Glatz. 1856.
102. Philomathie in Reichenbach in Schl. 1869.
103. Herr Pohl, J., Dr. med., Sanitätsrat in Bad Salzbrunn. 1893.

104. Herr Graf Praschma, Hans auf Rogau bei Graase. 1907.
105. — Presting, A., Apotheker in Domslau, Kr. Breslau. 1893.
106. Se. Durchlaucht der Herzog Victor von Ratibor, Fürst von Corvey, Prinz von Hohenlohe-Waldenburg-Schillingsfürst in Rauden i. Schl. 1892.
107. Herr Rawitscher, Erich, Assessor a. D., Bankier in Liegnitz. 1896.
108. Reichsgräfl. Schaffgottsche Majorats-Bibliothek in Warmbrunn. 1900.
109. Herr Reinkober, Dr. med., Medizinalrat und Königl. Kreis-Physikus in Trebnitz i. Schl. 1887.
110. — Reitzenstein, Landgerichtspräsident in Liegnitz, Moltkestr. 4d. 1909.
111. — Remer, W., Dr. phil. in München, Prinzenstr. 13. 1901.
112. — Richter, Amtsrat, Schloß Erdmannsdorf i. Rgb. 1900.
113. Riesengebirgsverein in Hirschberg i. Schl. 1906.
114. Herr Rüdenburg, B., Markscheider in Kattowitz O/S. 1889.
115. — Russek, Richard, Pfarrer in Tarnowitz. 1903.
116. — von Salisch, Rittergutsbesitzer auf Postel bei Militsch, Bezirk Breslau. 1892.
117. — Sattig, Geh. Justizrat in Glogau. 1900.
118. — Schittny, Apothekenbesitzer in Glatz. 1902.
119. — Schmidt, Arthur, Dr. med., prakt. Arzt in Obernigk, Kr. Trebnitz. 1908.
120. — Schmidt, Hermann, Dr., Rektor der Klosterschule Roßleben in Roßleben i. Thür. 1902.
121. — Schmula, Landgerichtsrat a. D. in Oppeln. 1893.
122. — Schöffer, Kaufmann in Liegnitz. 1886.
123. — Schubert, Richard, Dr. med., prakt. Arzt in Saarau, Kreis Schweidnitz. 1894.
124. — Schüller, P., Dr. med., Sanitätsrat in Domslau, Kr. Breslau. 1893.
125. — Schultze, Pastor in Königszelt. 1904.
126. — Schwarz, Fr., Dr., Professor in Eberswalde. 1883.
127. — Freiherr von Seherr-Thoss, Regierungspräsident in Liegnitz. 1903.
128. — Silberstein, Siegfried, Kaufmann in Kattowitz O/S. 1889.
129. — Sindermann, Rudolf, cand. geol. in Domnitz b. Winzig. 1898.
130. — Stoll, Professor, Ökonomierat, Direktor des pomolog. Instituts in Proskau O/S. 1900.
131. — Stosiek, Robert, Pfarrer in Pitschen. 1904.
132. — Thamm, Pfarrer in Kattern, Kr. Breslau. 1907.
133. — von Tempsky, Hermann, Rittergutsbesitzer auf Baara bei Schmolz. 1872.

134. Herr Tiemann, Dr. med., Oberstabsarzt in Brieg, Bz. Breslau. 1905.
135. — Tippel, O., Chefredakteur in Schweidnitz. 1894.
136. — Treu, Max, Dr., Geh. Regierungsrat und Professor in Schlachtensee bei Berlin, Adalbertstr. 54. 1884.
137. — Treumann, Julian, Dr. phil. in Hannover, Ludwigstr. 15. 1889.
138. — Treutler, Paul, Direktor der Ida- und Marienhütte bei Saarau, Kr. Schweidnitz. 1908.
139. — Unverricht, Paul, Erzpriester in Märzdorf p. Leisewitz, Kreis Ohlau. 1907.
140. — Vollbrecht, Hans, Dr. med., Generaloberarzt in Allenstein, Ostpreußen. 1895.
141. — Voltz, Dr., Sekretär des Berg- und Hüttenmännischen Vereins in Kattowitz O/S. 1889.
142. — Vüllers, A., Güter- und Bergwerks-Direktor in Paderborn. 1886.
143. — Wache, A., Regierungsrat in Elberfeld. 1889.
144. — Waeber, R., Schulrat in Friedenau bei Berlin, Wagnerplatz 1. 1886.
145. — Weidner, Johannes, Pfarrer in Oltaschin p. Woischwitz bei Breslau. 1906.
146. — Wilde, Dr. med., Sanitätsrat in Peterswaldau, Bz. Breslau. 1891.
147. — Witte, Dr. med., Arzt in Kudowa, Kr. Glatz. 1903.
148. — Wohltmann, Dr. phil., Kaiserl. Geh. Regierungsrat, Professor in Halle a. S., Gr. Steinstr. 19. 1892.
149. — Woelm, Dr. med., Chefarzt des Sanatoriums Ulbrichtshöhe in Peterswaldau, Bez. Breslau. 1908.
150. — Zahn, Oberlehrer an der Landwirtschaftsschule in Brieg. 1890.
151. — Zivier, Dr. phil., Fürstl. Archivar in Pleß. 1904.
152. — Zwanziger, Eberhard, Kommerzienrat und Fabrikbesitzer in Peterswaldau, Bz. Breslau. 1891.

Verzeichnis
der
Mitglieder der Sektion für Obst- und Gartenbau.

Sekretär: Herr Professor Dr. phil. Felix Rosen.
Stellvertreter: Herr Königl. Garteninspektor P. Hoelscher.
Verwaltungsvorstand: die Herren Verlagsbuchhändler Max Müller, Kaufmann Eugen Eitner, Städt. Garteninspektor Dannenberg.

A. Einheimische.

1. Herr Baenitz, C., Dr. phil., Privatgelehrter, Kaiserstr. 78/80.
2. — Bauer, Hermann, Kaufmann und Fabrikbesitzer, Blumenstr. 8.
3. — Baum, Hugo, Rats-Zimmermeister, Tiergartenstr. 24.
4. — Baumm, Dr. med., Direktor der Provinzial-Hebammenlehranstalt, Kronprinzenstr. 23/25.
5. — Beckmann, Waldemar, Apotheker, Vorwerksstr. 3.
6. — Bernhardt, Max, Rentier, Vogelweide, Villa Maria.
7. — Beuchel, Jos., Kaufmann, Schweidnitzer Str. 5.
8. Frau Bilewsky, Helene, Höfchenstr. 97.
9. Herr Bohn, Erich, Dr., Rechtsanwalt, Tauentzienstr. 16.
10. — Borchers, Städt. Garteningenieur, Ohlauufer 25.
11. — von dem Borne, Georg, Dr. phil., Privatdozent, Krietern bei Breslau, Siebenmorgenstr. 69.
12. — Callomon, Dr. med., Kaiserstr. 26.
13. — Coste, Theodor, Dr., Oberstabsarzt, Augustastr. 55.
14. — Croce, R., Dr. med., Sanitätsrat, Paulstr. 9.
15. — Dabisch, Hugo, Rentier, Krietern b. Breslau, Breslauer Str. 24.
16. — Dannenberg, P., städt. Garten-Inspektor, Finkenweg 4.
17. — Dittrich, Rudolf, Professor, Paulstr. 34.
18. Frl. Dyhrenfurth, Hermine, Kreuzstr. 47.
19. Herr Eckhardt, W., Stadtältester u. Stadtrat a. D., Borsigstr. 56.
20. — Ehrlich, Eugen, Kaufmann, Blücherplatz 1.
21. — Ehrlich, Felix, Dr. phil., Professor, Neue Matthiasstr. 4.
22. — Ehrlich, Fritz, Kaufmann und Vize-Konsul, Blücherplatz 1.
23. — Ehrlich, Paul, Regierungs-Baumeister a. D., Scharnhorststr. 18/20.
24. — Ehrlich, Richard, Regierungs-Baumeister a. D., Berliner Platz 1b.
25. — Eitner, Eugen, Kaufmann, Alexanderstr. 38.
26. — Eppenstein, Karl, Kaufmann, Schweidnitzer Stadtgraben 16a.
27. — Erbe, Joh., Friedhofsverwalter, Oswitzer Chaussee.

28. Herr Franke, L., Kunst- und Handelsgärtner, Kl.-Gandau b. Breslau.
29. Frau Grosser, Clara, Schenkendorfstr. 11.
30. Herr Grosser, Wilhelm, Dr. phil., Direktor der Samenkontrollstation, Matthiasplatz 1.
31. — Grüttner, O., Kaufmann und Handelsrichter, Ring 41.
32. — Haase, Georg, Geheimer Kommerzienrat und Brauereibesitzer, Ohlauer Stadtgraben 18.
33. — Haber, Siegfr., Kaufmann und Stadtrat, Landsbergstr. 8.
34. — Hahn, Constantin, Oberleutnant, Goethestr. 8.
35. — Hamburger, Alfred, Kaufmann, Karlsstr. 27.
36. — Hanke, Otto, Kaufmann, Krietern b. Breslau, Kaiser-Friedrich-Straße 6/8.
37. — Heinz, Bruno, Pastor, Kl. Holzstr. 3.
38. — Heinze, E., städt. Park-Obergärtner, Tiergartenstr. 120.
39. — Hemmpel, Wilhelm, Kaufmann, Gartenstr. 54.
40. — Henry, Felix, Architekt, Kaiser-Wilhelm-Str. 70.
41. — von Hermann, Rudolf, Betriebs-Inspektor, Lessingstr. 1.
42. — Hermann, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat, Königl. Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D., Goethestr. 24/26.
43. — Hoelscher, J., Königl. Garteninspektor im botanischen Garten, Sternstr. 23.
44. — Jaffé, Arthur, Kaufmann, Museumsplatz 15.
45. — Jaenisch, Dr. med., Kleine Scheitniger Str. 61.
46. Frl. Joachimsthal, Margarete, Zimmerstr. 13.
47. Herr Kathe, Max, Kaufmann, Klosterstr. 35.
48. — Kiekheben, städt. Garten-Inspektor am städt. botan. Schulgarten in Scheitnig.
49. — Krull, Rudolf, Apotheker, Rosenthaler Str. 45.
50. — Kunert, Eduard, Dr. med., Tiergartenstr. 47.
51. — Kuntze, A., Hof-Apotheker, Paulstr. 47.
52. — Lange, Oberlandesgerichtsrat, Sternstr. 54.
53. — Ledermann, L., Königl. Kommerzienrat in Kleinburg.
54. — Ledermann, B., Dr. phil., Fabrikbesitzer, Strehlener Str. 10.
55. — Leser, Paul, Kaiserl. Bankdirektor, Wallstr. 11.
56. — Linke, O., Dr. phil., Professor, Tauentzienplatz 4.
57. — von Lippa, Lazar, Regierungsrat, Ahornallee 12.
58. — Lorenz, Paul, Gartentechniker, Zwingerplatz 4.
59. — Lüdcke, Wilhelm, Rittergutsbesitzer, Goethestr. 62.
60. — Lüdecke, Carl, Dr., Professor, Monhauptstr. 1 c.
61. — Magel, Hermann, Kaufmann, Mozartstr. 4/6.
62. — Mallison, Arthur, Kgl. Eisenbahn-Direktions-Präsident, Gartenstraße 113/117.
63. — Marx, P., Weihbischof und Domdechant, Domstr. 3.

64. Herr von Mletzko, Eugen, Generalagent, Forckenbeckstr. 10.
65. — Müller, Friedrich, Apotheker, Krietern bei Breslau, Johann-Wolfgang-Str. 12.
66. — Müller, Max, Verlagsbuchhändler u. Handelsrichter, Teichstr. 8.
67. — Nadbyl, Bernh., Justizrat, Rechtsanw. u. Notar, Fürstenstr. 89.
68. — Neddermann, C., Kaufmann und Fabrikant, Am Rathause 15.
69. Frl. Nees von Esenbeck, Elise, Malerin, Garvestr. 28.
70. Herr Niché, Alfons, Dr. med., Primärarzt, Kaiser-Wilhelm-Str. 191.
71. — Pax, Dr., Professor, Direktor des botan. Gartens, Göppertstr. 2.
72. — Pätzold, Gustav, Kaufmann, Ohlauer Str. 4.
73. — Pförtner v. d. Hölle, R., Generallandschafts-Repräsentant, Rittmeister a. D., Zwingerstr. 22.
74. — Pringsheim, Hugo, Rentier, Landsbergstr. 12.
75. — Richter, H., städt. Gartendirektor, Breite Str. 25.
76. — Richters, E., Dr. phil., Generaldirektor a. D., Kurfürstenstr. 29.
77. — Riemann, Dr., Rechtsanwalt, Junkernstr. 1/2.
78. — Rosen, Dr. phil., Professor, Tiergartenstr. 30.
79. Frau Rosenfeld, Anna, Professor, Neue Taschenstr. 31.
80. Herr Sachs, Emil, Kaufmann, Kurfürstenstr. 12.
81. — Schatz, Ernst, Stadtrat, Parkstr. 9/11.
82. — von Schlebrügge, Carl, Landgerichtsrat, Domplatz 12.
83. — Schneider, Georg, Architekt, Krietern bei Breslau, Richard-Wagner-Str. 22.
84. — Scholtz, A., Rentier, Berliner Chaussee 85/87.
85. — Scholz, Heinrich, Deichinspektor, Lützowstr. 8.
86. — Scholz, Paul, Samenhandlung, Albrechtsstr. 9.
87. — Schottländer, J., Bankier u. Rittergutsbesitzer, Tauentzienpl. 2.
88. — Schube, Edmund, Rittergutsbesitzer, Ohlauer Stadtgraben 3.
89. — Schütze, J., Gartenarchitekt, Rehdigerstr. 21.
90. — Seidel, H., Landschaftsgärtner, Alsenstr. 52.
91. — Sonnabend, Martin, Zivilingenieur, Flurstr. 2.
92. — Sy, Richard, Wirkl. Geh. Oberfinanzrat, Präsident der Ober-Zolldirektion, Berliner Str. 77.
93. — Thiel, Paul, Villenbesitzer, Krietern b. Breslau, Breslauer Str. 23.
94. — Trelenberg, Gustav, Fabrikbesitzer, Gartenstr. 60.
95. — Treuenfels, Paul, Dr., prakt. Zahnarzt, Tauentzienplatz 7.
96. — von Wallenberg-Pachaly, Ernst, Bankier, Roßmarkt 10.
97. — von Wallenberg-Pachaly, Gotthard, Bankier, Konsul von Schweden und Norwegen, Kaiser-Wilhelm-Str. 112.
98. — Waterstradt, Franz, Dr. phil., Professor, Parkstr. 38/40.
99. — Winkler, Hubert, Dr. phil., Privatdozent, Sternstr. 4.
100. — Zopf, Oberlehrer, Professor, Sternstr. 148.
101. — Zwiklitz, V., Fabrikdirektor, Nikolaistadtgraben 23.

B. Auswärtige.

1. Herr Ackermann, Rittergutsbesitzer in Salisch.
2. Gräfl. von Ballestremsche Güter-Direktion in Ruda O/S.
3. Herr Blomeyer, Domänenpächter in Gr.-Lassowitz p. Kudoba O/S.
4. — Bretzel, Obergärtner in Hartlieb bei Breslau.
5. — Callier, Alfons, Apothekenbesitzer in Carolath, Kr. Freystadt.
6. — Daechsel, O., Pastor in Brustawa, Bez. Breslau.
7. — Dyhrenfurth, Felix, Dr. in Petersdorf, Post Spittelndorf.
8. — Eberhard, Rittergutsbesitzer in Mlitsch bei Raudten, Bezirk Breslau.
9. — Ewert, Dr. phil., in Proskau O/S.
10. Frau Fromberg, Edith, in Polanowitz, Kr. Breslau.
11. Herr Furch, Dr., Kreisarzt in Gr.-Wartenberg, Bez. Breslau.
12. — Galle, C., Kunst- und Handelsgärtner in Trebnitz i. Schl.
13. — Gollnick, Dr., prakt. Arzt in Saarau, Kr. Schweidnitz.
14. — Hanke, G., Eisenbahn-Betriebs-Sekretär a. D. in Kentschkau p. Schmolz.
15. — Haupt, C. E., Königl. Gartenbau-Direktor in Brieg, Bz. Breslau.
16. Frl. von Hedemann, Frieda, Gärtnerin in Miechowitz O/S.
17. Frau Heimann, verw. Dr., Rittergutsbesitzerin in Wiegschütz bei Cosel O/S.
18. Herr Heisig, G., Pfarrer in Salesche bei Leschnitz O/S.
19. — Reichsgraf zu Herberstein, S., Freiherr v. Neuberg und Guttenhaag, k. k. Kämmerer usw. zu Gratz auf Grafenort bei Habelschwerdt.
20. Frau E. Heß, verw. Gerichtsrat, Wernersdorf b. Petersdorf, Riesengebirge.
21. Herr Hilbrich, Th. J., Kaufmann, Canth bei Breslau.
22. — Reichsgraf von Hochberg, Conrad, auf Dambrau.
23. — Jendersie, Pastor in Sohrau O/S.
24. — Kloidt, R., Sanitätsrat in Schreiberhau.
25. — Knobl, Königl. Oberamtmann in Gottartowitz, Kr. Rybnik O/S.
26. — Köchel, H., Prinzl. Garteninspektor, Gr.-Wartenberg.
27. — Kraft, Arnold, Obergärtner in Bad Salzbrunn.
28. Fräulein von Kramsta, M., Rittergutsbesitzerin auf Muhrau bei Striegau.
29. Kreis-Ausschuß Frankenstein i. Schl.
30. — — Glogau.
31. — — Goldberg i. Schl.
32. — — Münsterberg i. Schl.
33. — — Steinau a. O.
34. Herr Kroker, Emil, Königl. Ökonomierat in Oderwitz, Post Rothsürben.

35. Herr Kromeier, H., Landwirt in Opperau p. Klettendorf.
36. — Kubis, Joseph, Pfarrer in Zalenze O/S.
37. Frau von Kulmiz, Katharina, geb. von Rosenberg-Lipinsky, in Gutwohne, Kr. Oels.
38. Herr Kunze, Lehrer in Klettendorf p. Breslau.
39. Landwirtschaftlicher Verein in Tarnowitz.
40. Herr Lauterbach, Dr., Rittergutsbesitzer in Stabelwitz bei Deutsch-Lissa.
41. — Leschick, F., Fabrikbesitzer in Schoppinitz.
42. — Lewald, G., Rittergutsbesitzer in Sillmenau p. Kattern.
43. — von Lieres und Wilkau in Reppline.
44. — Müller, O., Superintendent in Laugwitz, Kr. Brieg.
45. — von Naehrich, Rittergutsbesitzer in Puschkowa, Bez. Breslau.
46. — Nitschke, Rittergutsbesitzer in Girlachsdorf bei Nimptsch.
47. — Pavel, Johannes, Pastor in Naumburg a. Bober.
48. — Peicker, W., Hof-Gartendirektor in Rauden O/S.
49. — Potylca, P., Erzpriester in Dambrau O/S.
50. — Graf Praschma, Hans, auf Rogau bei Graase.
51. — Prasse, Julius, in Lüssen, Kr. Striegau.
52. — Przybilla, J., Hauptlehrer in Lowkowitz bei Schönwald, Kr. Kreuzburg.
53. Herren vom Rath, Schöller & Skene, G. m. b. H., in Klettendorf p. Breslau.
54. Se. Durchlaucht der Herzog von Ratibor, auf Schloß Ratibor; durch Herzogl. Kammerdirektor v. Gehren, Herzogl. Haupt-Rentkasse.
55. Herr Graf von der Recke von Volmerstein, Leopold, Rittmeister a. D., Landschaftsdirektor, Mitglied des Herrenhauses auf Kraschnitz.
56. — Reil, Rittergutsbesitzer in Chorulla bei Gogolin.
57. — Reissert, Georg, Obstbau-Inspektor der Landwirtschaftskammer von Posen, in Posen W. 6, Kaiser-Wilhelm-Str. 78.
58. — Retzlaff, Kataster-Kontrolleur in Grottkau.
59. — von Ruffer, Gustav, in Kokoschütz O/S.
60. — von Salisch, Rittergutsbesitzer auf Postel bei Militsch.
61. — von Schmackowsky, Königl. Kammerherr, Schloß Radau per Zembowitz O/S.
62. — Schoeller, Georg, Rittergutsbesitzer auf Strachwitz b. Schmolz.
63. — Scholz, Richard, Rittergutsbesitzer, Rittmeister d. L., Rohrau bei Kattern, Kr. Breslau.
64. — Schwarzer, Johann, Hauptlehrer in Niedersteine, Kr. Neurode.
65. — Sielaff, Pastor in Ludwigsthal bei Stahlhammer.
66. — Sigulla, Paul, Pfarrer in Orzegow O/S.

67. Herr Spengler, Pastor in Grottkau.
68. — Stern, Baumschulenbesitzer in Brockau bei Breslau.
69. — Stoll, Dr., Professor, Ökonomierat und Direktor des pomolog. Instituts in Proskau O/S.
70. — Graf Strachwitz, Rittmeister a. D., Rittergutsbesitzer in Gr.-Reichenau p. Naumburg a. B.
71. — Graf Hyacinth von Strachwitzsche Gartenverwaltung in Gr.-Stein p. Gr.-Strehlitz.
72. — Teichmann, W., Rittergutsbesitzer, Kunzendorf, Kr. Steinau.
73. — von Tempski, H., Rittergutsbesitzer auf Baara bei Schmolz.
74. — Thomas, Städt. Friedhofsverwalter, Gräbschen-Breslau.
75. — Thomas, P., Pfarrer in Deutsch-Wartenberg, Bez. Liegnitz.
76. — Tippel, O., Chefredakteur in Schweidnitz.
77. — Töpffer, C., Kaufmann in Maltsch a. O.
78. Löbliche Verwaltung des von Lestwitzschen Fräulein-Stiftes in Tschirnau bei Reisen.
79. Herr Viebig, Herm., Pfarrer in Deutsch-Müllmen O/S.
80. — von Waldenburg-Würben, A., Rittergutsbesitzer in Groß-Leipe per Obernigk.
81. — Wallach, Lehrer in Sczedrzik.
82. — von Wallenberg-Pachaly, C., Rittergutsbesitzer auf Schmolz.
83. — Weicher, Dr. med., Chefarzt, Weichers Lungenheilanstalt in Görbersdorf i. Schl.
84. — Weidner, Pfarrer in Oltaschin p. Woischwitz.
85. — Weiß, Paul, Gutsbesitzer in Campen p. Wäldchen.
86. — Graf von Welczeck, B., Major a. D., Majoratsherr auf Laband O/S.
87. — Wick, Eberhard, Pfarrer in Krzanowitz O/S.
88. — Wolzka, Jos., Pfarrer in Stubendorf O/S.
89. — Ziegler, Pfarrer in Schieroth bei Tost O/S.
90. — Zoller, Dr. med., prakt. Arzt in Königszelt.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

87. Jahresbericht. 1909.

I. Abteilung. Medizin. a. Medizinische Sektion.

Sitzungen der medizinischen Sektion im Jahre 1909.

Sitzung vom 8. Januar 1909.

Vorsitz.: Herr v. Strümpell. — Schriftf.: Herr Czerny.

Vor der Tagesordnung:

Herr **Danielsen** teilt seine Erfahrungen und Resultate bei **Hirnpunctionen** mit. (Ausführliche Publication in der Münch. med. Wochenschr., 1909.) Zum Schlusse formulirt er die Indicationen für die Punction; sie wird ausgeführt

1. wenn eine genaue Diagnose zwischen Stirnhirn- oder Kleinhirnerkrankung nicht gestellt werden kann,
2. um bei bestehender Hemianopsie durch die Punction Aufschlüsse über den Sitz der Erkrankung im Schläfen-, Scheitel- oder Hinterhauptslappen zu gewinnen.
3. Wird auch in zweifelhaften Fällen bei extraduralen Hämatomen oder Abscessen zur Sicherung der Diagnose die Hirnpunction angewandt.

Als Contraindication gilt nur der Verdacht auf eine gefäßreiche Neubildung.

Die Hirnpunction ist somit ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel zur Erkennung der Art und des Sitzes einer Gehirnerkrankung. Sie ist nicht ungefährlich. Trotzdem aber wird sie bei der eben mitgeteilten Indicationsstellung ausgeführt, wenn zu hoffen ist, daß mit ihrer Hilfe ein Leben gerettet werden kann.

Tagesordnung:

Herr **Goetsch: Die Bekämpfung der Kinder-Tuberculose durch den Volksheilstätten-Verein vom Roten Kreuz.**

Nach statistischer Darlegung hat die Tuberculose-Sterblichkeit im Kindesalter bis zum 15. Lebensjahre seit den letzten 20 Jahren in Preußen zugenommen, während die Tuberculosesterblichkeit aller Lebensalter abgenommen hat.

Der Volksheilstättenverein vom Roten Kreuz hat sich dieser Gefahr seit dem Jahre 1902 besonders angenommen, so daß

augenblicklich in seinen Heilstätten in Hohenlychen U.-M. für 500 Kinder Platz geschaffen ist, in der Abteilung I für Lungenkranke, Abteilung VI für Nachkurbedürftige, Abteilung VII für Knochen- und Gelenktuberculöse, Abteilung XII für Tuberculosebedrohte. Ferner sind noch Abteilung I „Familienfürsorge“, Abteilung IV Erholungsstätten, Abteilung VIII „Büchsensammlung“, Abteilung IX Arbeitergärten, Abteilung X Seeheim für Unteroffiziersfrauen und Kinder zu erwähnen.

Außer den bekannten hygienisch-diätetischen Maßnahmen wandteVortr. auch ausgiebig specifische, besonders das Alt-Tuberculin Koch mit ermutigendem Erfolge an. Auf Grund der Erfahrungen von ca. 13 000 Injectionen kann ich auch bei Kindern die Tuberculinanwendung zur Therapie nach der modernen Methode, zur Diagnose cutan noch von v. Pirquet oder intramusculär nach Löwenstein und Kauffmann nur anraten. — Aus finanziellen Gründen ist eine besondere Auslese der für die Heilstätten geeigneten Kinder notwendig, wie es schon bei Erwachsenen in der Tuberculinstation in Lichtenberg durchgeführt wird. Ferner könnte in einer Tuberculinstation für Kinder zur Erzielung von Dauererfolgen auch eine Nachbehandlung, sowie in Verbindung mit Fürsorgevereinen eine specifische Behandlung der latenten Tuberculose stattfinden, um so in systematischer Weise die Tuberculose in den Grundanfängen in Angriff zu nehmen.

Discussion:

Herr **Czerny**: Herr Goetsch steht auf dem Standpunkt, daß derjenige Schaden stiftet, welcher auf Grund der früheren trüben Erfahrungen sich verpflichtet fühlt, vor dem in seiner neuen Aera so segensreichen Alttuberculin zu warnen. „Sein Siegeslauf wird wohl bald die Bahn zur Wahrheit frei finden.“ Eben weil mir die Wahrheit heilig ist, sehe ich mich veranlaßt, Folgendes zu erwidern: Die Erkrankungen an Tuberculose, welche wir bei Kindern beobachten, lassen sich in zwei große Gruppen teilen. Die erste Gruppe umfaßt alle Fälle, in welchen die Tuberculose äußerlich sichtbar in der Haut, in den Lymphdrüsen oder im Knochensystem localisirt ist, und die zweite Gruppe diejenigen Fälle, in welchen der Sitz der Tuberculose die inneren Organe des Körpers betrifft. Es ist zur Genüge bekannt, daß die ersteren vorzugsweise die benignen, die letzteren die malignen Formen der Tuberculose bilden. Auch ohne jede Therapie heilen viele Knochen-, Haut- und Drüsentuberculosen aus. Man kann dies am besten an Kindern der niedrigeren Bevölke-

rungsschichten und der indolenten Landbevölkerung beobachten. Es kommt in den tuberculösen Herden zur Eiterung, es bestehen monate- und jahrelang Fisteln, diese vernarben und die betroffenen Kinder wachsen auf und bleiben oft in ihrem übrigen Leben von weiterer Tuberculose verschont. Anders steht es mit der Prognose der Tuberculose der inneren Organe. Hier ist im Gegensatz zu den Erwachsenen die Heilungsaussicht sehr gering und um so geringer, je jünger die Kinder sind. Wenn wir mit Sicherheit bei einem Kinde der ersten Lebensjahre eine Tuberculose der inneren Organe diagnosticiren, so wissen wir, daß es auch unter den günstigsten hygienischen und therapeutischen Verhältnissen verloren ist. Günstiger scheinen die Verhältnisse bei älteren Kindern zu liegen, doch läßt sich auch für diese behaupten, daß abgesehen von einer kleinen Zahl von tuberculösen Peritonitiden, die Prognose schlecht ist. Insbesondere gilt dies für die Lungentuberculose. Eine durch Bacillennachweis sichergestellte Lungentuberculose führt beim Kinde gegenwärtig noch immer unaufhaltsam zum letalen Ende.

Den sicher zu diagnosticirenden Tuberculosen bei Kindern steht aber eine große Zahl von Fällen gegenüber, in welchen nur einzelne Symptome den Verdacht einer Tuberculose veranlassen, in welchen wir mit unseren gegenwärtigen Hilfsmitteln nicht über den Verdacht herauskommen. Um diesen Zweifel zu beseitigen, hat man mit großer Begeisterung jede Methodik aufgegriffen, von welcher behauptet wurde, daß sie die Diagnose der occulten Tuberculose ermögliche oder wahrscheinlicher machen könne. Da die pathologische Anatomie lehrte, daß die occulte Tuberculose am häufigsten ihren Sitz in den Bronchialdrüsen hat, so war es selbstverständlich, daß alle neueren Methoden der Tuberculosediagnostik dazu verwandt wurden, frühzeitig die Diagnose der Bronchialdrüsentuberculose zu stellen. Von diesen Hilfsmitteln möchte ich hauptsächlich zwei erwähnen. Erstens die cutane Reaction auf Tuberculin nach v. Pirquet, und zweitens die Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen. Was die Hautreaction anbelangt, so habe ich mich an dieser Stelle schon einmal darüber geäußert, daß sie für die Praxis nicht empfehlenswert ist, da es keineswegs sichergestellt ist, daß die Reaction nur bei Tuberculösen zu finden ist, daß sie bei manchen Tuberculösen ausbleibt, und ferner, daß viele Kinder und Erwachsene, welche diese Reaction aufweisen, niemals an Tuberculose erkrankten. Aus einer positiven Hautreaction beim Kinde auf den Bestand einer Bronchialdrüsentuberculose zu schließen, ist un-

möglich, denn es liegen bereits genügende Erfahrungen aus Obductionen über diesen Gegenstand vor. Selbst, wenn man auf dem Standpunkte von v. Pirquet oder Hamburger steht, daß eine positive Hautreaction ein sicherer Beweis für eine stattgehabte Infection durch Tuberkelbacillen ist, kann man doch niemals zu der Vorstellung gelangen, daß es sich in allen Fällen um Infection der Bronchialdrüsen handelt. Man müßte vielmehr nach der Benignität daran denken, daß Infectionen an der Peripherie des Körpers vorliegen.

Was die Röntgenstrahlendiagnose der Bronchialdrüsentuberculose betrifft, so glaube ich, daß es ebenso notwendig ist, vor ihrem Mißbrauch zu warnen, wie ich dies bezüglich der Hautreaction getan habe. Ich stehe nicht an zu behaupten, daß die Diagnose der Bronchialdrüsentuberculose aus dem Röntgenbilde, abgesehen von einzelnen Fällen, auf die ich noch zu sprechen komme, vollständig der Willkür des Untersuchers unterliegt, d. h. keine Methode ist, welche allein irgend eine Entscheidung in der Diagnose herbeiführen kann. Die Bronchialdrüsen werden von der Bronchialschleimhaut aus inficirt. Hat ein Kind eine nachweisbare Lungentuberculose, so kann man auch mit Sicherheit schließen, daß eine Bronchialdrüsenerkrankung vorliegt. In solchen Fällen brauchen wir keine Untersuchung mit Röntgenstrahlen, unter diesen Umständen wurde die Bronchialdrüsentuberculose schon lange vor dieser neuen Untersuchungstechnik diagnosticirt.

Auch wenn die Bronchialdrüsentuberculose so hochgradig ist, daß man einzelne Drüsen im Jugulum oder hinter der Clavicula tasten kann, braucht man ebenfalls keine Röntgenstrahlen zur Bestätigung der Diagnose. Da, wo es sich aber um incipiente Processe handelt, leistet uns die Röntgendiagnostik ebensowenig, wie alle anderen diagnostischen Hilfsmittel, welche zur Diagnose einer Bronchialdrüsentuberculose angegeben wurden. Alle Forscher, welche sich ernst mit dieser Frage beschäftigt haben, sind zu dem Schlusse gekommen, daß ein einzelnes Symptom nicht beweisend ist, und daß das Vorhandensein mehrerer Symptome auch nur den Verdacht, niemals eine sichere Diagnose der incipienten Bronchialdrüsenerkrankung gestattet. Ich muß dies hervorheben, weil mehrfach der Wert einer einzelnen Untersuchungsmethode überschätzt wurde. So hat z. B. Petruschky angegeben, daß eine Druckempfindlichkeit der Dornfortsätze an den oberen Rückenwirbeln die Diagnose auf Bronchialdrüsenerkrankung wesentlich stütze. Seine Untersuchungen nach diesem

Recept ergaben, daß 13 pCt. von Schulkindern Bronchialdrüsentuberculose aufwiesen. Vor derselben unsicheren Schlußfolgerung stehen wir, wenn wir heute in gleicher Weise die Röntgendiagnostik auf die Schulkinder anwenden wollten. Beziehen wir jeden fraglichen Schattenfleck im Röntgenbilde auf eine Bronchialdrüsenerkrankung, so werden wir bei Massenuntersuchungen von Kindern einen erschreckend hohen Procentsatz solcher finden, welche als erkrankt zu betrachten sein werden. Käme es auf diesem Wege zu einer falschen Statistik, zu falschen Vorstellungen über die Häufigkeit des Vorkommens von Bronchialdrüsentuberculosen, so wäre dies noch kein großes Unglück. Immerhin glaube ich, daß wir kein Recht haben, mit unsicheren Methoden die Furcht vor Tuberculose zu steigern. Ich halte es aber für ein Unglück, wenn auf Grund mangelhafter Diagnostik nicht ungefährliche Behandlungsmethoden eingeleitet und gefordert werden, und vor dieser Thatsache stehen wir, wenn allein auf Grund einer Untersuchung mit Röntgenstrahlen eine Behandlung mit Tuberculin gefordert wird.

Die Tuberculinbehandlung tuberculöser Kinder ist durchaus nichts Neues, sondern an verschiedenen Krankenhäusern eine durch viele Jahre ernst geprüfte Behandlungsmethode. Das Resultat dieser Beobachtungen läßt sich dahin zusammenfassen, daß sich eine heilende Wirkung auf einen tuberculösen Proceß beim Kinde nicht nachweisen läßt. Selbst dann, wenn man durch langdauernde Behandlung eine solche Giftfestigkeit erreicht, daß die Kinder außerordentlich hohe Tuberculindosen scheinbar ohne Schaden überwinden, selbst dann, wenn sich mit dem verwendeten Tuberculin keine cutane Reaction mehr erzielen läßt, sieht man nicht den geringsten therapeutischen Effect auf die bestehenden tuberculösen Herde. Es gelingt, durch gleichzeitig einwirkende glänzende hygienische Verhältnisse und zweckmäßige Ernährung und Verpflegung, die Kinder trotz ihrer Tuberculose zum guten Aussehen und in guten Ernährungszustand zu bringen. Dies gelingt aber, was ich ausdrücklich hervorheben muß, ceteris paribus auch ohne Tuberculinbehandlung. Es kommt vor, daß während einer Tuberculinbehandlung, wenn sie Monate oder gar Jahre dauert, eine äußere Tuberculose abheilt. Wie ich aber bereits erwähnt habe, darf dies nicht sofort als Wirkung von Tuberculin aufgefaßt werden, da diese Form der Tuberculose recht oft spontan ausheilt. In Bezug auf die Tuberculose der inneren Organe geben bisher alle Beobachter zu, daß die Tuberculinbehandlung gefährlich, ja sogar schädlich sei. Diesen traurigen Erfahrungen

stehen die angeblich glänzenden Erfolge gegenüber, welche einzelne moderne Heilkünstler mit Tuberculinkuren bei Kindern erreichen. Es ist bezeichnend, daß diese glänzenden Resultate gerade die Kinder betreffen, bei welchen mit derartig unsicheren Methoden, wie es die Röntgendurchleuchtung ist, Bronchialdrüsentuberculose diagnosticirt wird, also lauter Fälle, in denen ein unsicherer Verdacht, aber keine nachweisbare Tuberculose vorhanden ist. Pathologisch-anatomisch ist in solchen Fällen der Heileffect der Tuberkulinbehandlung noch nicht erwiesen. Sämtliche Beobachtungen sind sehr kurz, jedenfalls viel zu kurz, um ausschließen zu können, daß die behandelten Kinder später nicht der Tuberculose erliegen. Aber schon in der kurzen Zeit der Beobachtung hat sich gezeigt, daß selbst eine lang fortgeführte Tuberculinbehandlung nicht das Auftreten neuer Tuberculoseherde bei den Patienten ausschließt. Wir haben somit nach meiner Ansicht noch nicht das Recht, die Tuberculinbehandlung für tuberculosesuspecte Kinder zu fordern, müssen vielmehr diese Kur vorläufig als Experiment betrachten, an dessen günstigen Ausgang vorläufig sehr gezweifelt werden muß. Wir müssen noch weitergehen und sogar vor der Tuberculinbehandlung suspecter Kinder warnen. Die Forschungen des letzten Decenniums lassen keinen Zweifel darüber, daß die Infection der Bronchialdrüsen von den Lungen aus erfolgt. Das sorgfältige Durchsuchen der Lunge bei Obductionen von Kindern mit Bronchialdrüsentuberculose ergiebt in der Mehrzahl aller Fälle schon makroskopisch nachweisbare tuberculöse Herde in den Lungen. Für die Lungentuberculose der Kinder geben aber vorläufig alle Beobachter mit Ausnahme von Herrn Goetsch die Gefährlichkeit der Tuberculinbehandlung zu. Es ist deshalb anzunehmen, daß die glänzenden Erfolge lauter Kinder betreffen, bei welchen die Diagnose auf Tuberculose nicht zutrifft, bei welchen es sich vielmehr um eine Verwechselung der nichttuberculösen Form der Scrophulose mit der tuberculösen Form handelt.

Zum Schluß möchte ich noch darauf aufmerksam machen, daß es bei jedem unbefangenen Beobachter Bedenken erwecken muß, wenn man erfährt, daß gegenwärtig fast jeder Sanatoriumsinhaber ein anderes Tuberculin verwendet und selbstverständlich das seine für das beste hält. Alle gingen von dem Alttuberculin aus. Daß man sich genötigt sah, nach Modificationen zu suchen, beweist zur Genüge, daß das Alttuberculin in seinen Wirkungen nicht den Erwartungen entsprach. Diejenigen, die an Kindern vergleichende Untersuchungen vorgenommen haben, halten heute,

und ich glaube mit Recht, das Tuberculin von Denys (Baraneck) für das ungefährlichste Präparat.

Herr **Goetsch:** Unter „geheilt" verstehen wir Entlassung mit „sehr guter", unter wesentlich gebessert mit „guter" und unter gebessert bezw. ungebessert mit „zweifelhafter" Prognose. Die Ansichten von Herrn Czerny, daß Kinderheilstätten nutzlos, ferner daß die specifische Therapie zwecklos, ja bei Kindern gefahrvoll sei, kann ich nach meinen Erfahrungen nicht teilen. Ich weiß auch meine Ansichten von anderen ernsten, erfahrenen Männern gestützt.

Sitzung vom 15. Januar 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **Küstner** hält seinen angekündigten Vortrag: **„Ueber Kaiserschnitt"** und berichtet über 104 Kaiserschnitte, welche in der Zeit von 1893 bis Mitte 1908 an der Kgl. Frauenklinik Breslau ausgeführt sind.

Der Vortrag stellt einen Auszug aus einer in der „Zeitschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie", Bd. 63, Heft 3, und auch als Monographie erschienenen Arbeit dar, auf welche hiermit verwiesen sei.

Klinischer Abend vom 22. Januar 1909.

Vorsitzender: Herr Stern.

Herr **Harttung:** M. H.! Ich gestatte mir, Ihnen einige **Fälle von Gelenklues** vorzustellen, von denen ich glaube, daß sie doch einigermaßen Interesse bieten dürften. Es ist Ihnen bekannt, daß die Erkrankungen der Gelenke auf spezifischer Basis bis vor 40 Jahren überhaupt unbekannt waren. Während man schon die Lues als eine bakterielle Erkrankung auffaßte, die auf dem Blutwege doch naturgemäß auf alle Organe übertragen werden konnte, konnte man sich nicht dazu verstehen, auch eine Erkrankung der Gelenke auf diesem Wege anzunehmen. Neuerdings ist von französischer Seite speziell in dieser Frage sehr viel gearbeitet worden, und die Kenntnisse der luetischen Gelenkerkrankungen sind durch diese Arbeiten außerordentlich erweitert worden. Aber auch schon deutsche Chirurgen wie Volkmann und Bardeleben haben dieses Gebiet in einzelnen Teilen bearbeitet.

Die syphilitischen Erkrankungen der Gelenke finden wir schon in den allerfrühesten Stadien, zunächst einmal als einfache

Irritationen, insofern als die Gelenke schmerzhaft sind und ganz leichte Schwellungen eintreten. Man hat diese Erscheinungen zunächst als Toxinerscheinungen aufgefaßt, ganz ebenso wie die Kopfschmerzen, das allgemeine Abgeschlagenheitsgefühl, wie sie das ausbrechende Exanthem als der Ausdruck einer allgemeinen Vergiftung des Körpers zu begleiten pflegen. Ich bin indessen der Ansicht, daß es sich schon bei vielen dieser anscheinend ganz leichten Irritationen um eine Spirochätenverschleppung an die irritierten Stellen handelt, und zwar schließe ich das hauptsächlich aus der Tatsache, daß diese Stellen gewissermaßen reagieren, wenn man die Behandlung mit Injektionen beginnt. Mit anderen Worten: Ist ein Gelenk in diesem Frühstadium befallen und bekommen die Kranken Injektionen, mit denen plötzlich eine größere Menge Quecksilber in den Kreislauf übergeführt wird, so reagiert das Gelenk darauf mit Schmerzen, eventuell vermehrter Entzündung. Es ist das dieselbe Erscheinung, wie wir ein Exanthem durch Verstärkung der Intensität der Rötung und Farbe, eventuell durch einen schnellen Aufbruch neuer Exanthem-Effloreszenzen auf die Injektion reagieren sehen, und es ist nicht anders zu erklären, als daß man annimmt, daß das im Blut befindliche Quecksilber gewissermaßen reaktiv die Spirochätenherde aufsucht und sie zu einer Reaktion bringt, ganz ebenso etwa wie das Alttuberkulin einen Tuberkuloseherd im Körper aufsucht und nun zu einer Entzündungsreaktion bringt. Neben diesen ersten Gelenkirritationen stehen nun in der Sekundärperiode Gelenkerkrankungen, die gleichzeitig in mehreren Gelenken oder auch vereinzelt auftreten. Sie können unter dem Bilde eines vollkommenen echten akuten Gelenkrheumatismus erscheinen mit Fieber, sehr starken Schmerzen, Schwellung und Rötung der Gelenke, und so in dieser Erscheinungsform werden sie sehr häufig die Veranlassung zu diagnostischen Irrtümern, insofern als ein Gelenkrheumatismus diagnostiziert wird, während es sich um eine Gelenklues handelt. Etwas speziell Charakteristisches, was nur ihnen zukäme, haben diese luetischen Gelenkerkrankungen nicht, und das Einzige, was wirklich ihnen ganz allein zukommt, ist das Fehlen und Ausbleiben jeder Reaktion auf die geradezu spezifisch wirkenden Salicylpräparate. Sonst finden wir alle Erscheinungen, wie sie bei anderen rheumatischen Eruptionen auch vorhanden sind, und, wie gesagt, nichts, was absolut für Lues charakteristisch wäre. Die Gelenke können schmerzhaft, aber auch schmerzlos sein; sie können eine Anschwellung darbieten und können wieder keinerlei Erguß erkennen lassen. Sie

sind zum Teil gerötet und in lebhafterer Entzündung, und zum Teil ist die bedeckende Haut gänzlich unverändert. Sehr auffallend ist, daß bei einzelnen Fällen im sogenannten zweiten, das ist im papulösen Stadium, nur die Gelenke befallen sind, während sich am Körper sonst nirgendswo ein Zeichen der herrschenden Syphilis auffinden läßt. Man sollte doch annehmen, daß in der Zeit, in der der Körper noch vollständig unter dem Einfluß der Spirochäten steht, nicht allein eine Stelle ergriffen würde, sondern daß gleichzeitig an anderen Stellen doch auch noch Depots zustande kämen. Allein wir sehen auch sonst Analogien zu dieser vielleicht etwas schwer zu erklärenden Tatsache. So sehen wir bei manchen Menschen die Schleimhäute, speziell die Schleimhaut des Mundes, immer wieder und immer nur erkranken, während die Haut, die Knochen und andere Gewebe verschont bleiben. Es ist das nicht anders zu deuten, als daß den so befallenen Geweben eine besondere Anfälligkeit, um mich dieses Wortes zu bedienen, für die Spirochäten zukommt. Mechanische Momente können im einzelnen Falle auch noch eine besondere Rolle spielen. Sehr bemerkenswert ist ferner das symmetrische Erkranken von Gelenken, das sich besonders bei der Lues hereditaria zeigt.

Bei der Kranken, die ich Ihnen hier zeige, besteht eine Lues, die augenblicklich in einem annulären papulösen Syphilid ihren Ausdruck findet, die praeter propter 2—3 Jahre zurückliegt. Die Kranke, welcher von einer Lues nichts bekannt ist, erkrankte vor 14 Tagen mit ziehenden Schmerzen in den unteren Extremitäten und mit einer Behinderung ihrer Gehfähigkeit, die in wenigen Tagen so zunahm, daß sie das Hospital aufsuchen mußte. Es fand sich eine mäßige Schwellung beider Knie- und beider Sprunggelenke mit ganz außerordentlich starken Schmerzen, leichten Temperatursteigerungen mit einem Fieber von remittierendem Typus und etwas Herzpalpitation. Wegen der Temperaturen wurde das Leiden erst als ein einfacher Gelenkrheumatismus aufgefaßt, und erst als Salicyl vollkommen ohne Effekt bleibt, sich die Schmerzen vielmehr völlig refraktär dagegen verhalten, und als man eben das bezeichnete Exanthem auffand, neigte man der Auffassung zu, daß es sich doch vielleicht um ein syphilitisches Gelenkleiden handeln könnte. Nun ist mit einer Kalomelbehandlung begonnen worden; aber auch diese führte nicht so schnell zum Ziel, wie es gewünscht wurde, und erst, seit die Kranke gleichzeitig unter Jod steht, ist eine Rückbildung und ein Nachlassen der Schmerzen erreicht worden. Es ist das

in mancher Beziehung auffallend, denn diese Exantheme erscheinen doch zu einer Zeit, wo der ganze Körper noch von dem Gifte durchseucht ist, wo also die medikamentöse Behandlung in erster Linie in Quecksilber zu suchen ist, das eben die einzelnen Spirochätendepositen vernichten soll. Demgegenüber ist Jod das exquisite Medikament der Spätperiode, in der es sich zum Teil mehr um toxische Erscheinungen handelt. Nun sehen wir, daß ein Teil dieser Gelenkerkrankungen in dem eben beschriebenen Frühstadium durchaus nicht auf Quecksilber reagiert, daß erst eine Besserung eintritt, sobald zum Jodgebrauch übergegangen wird. Umgekehrt machen wir die gleiche Erfahrung mit dem Jod. Wir sehen die luetischen Erkrankungen der Spätperiode sich auf den Jodgebrauch, mag er noch so intensiv sein, nicht rücken und rühren, und eine Heilwirkung tritt erst dann ein, wenn zum Quecksilber gegriffen wird. Die erste Erscheinung, das Ausbleiben der Reaktion auf Quecksilber in der Frühperiode, erscheint, wenn man sich die anatomischen Bilder der Gelenkerkrankung in dieser Zeit vergegenwärtigt, nicht so sehr wunderbar; denn wir finden in ihnen schon ganz früh, speziell bei den Zottenerkrankungen, neben Frühformen von Gefäßalterationen ganz ausgesprochene echte Gummata, und zwar finden wir diese gummösen Neubildungen bei gewöhnlichen und einfachen Fällen, nicht etwa nur bei solchen, welche in das Gebiet der Lues praecox gehören würden. So wird uns auch die Jodwirkung verständlich.

Hier als zweiten Fall sehen Sie einen Kranken, der sich eben in der Eruptionsperiode seiner Lues befindet. Es besteht ein Exanthem, Papeln etc. etc., und gleichzeitig mit dem auftretenden Exanthem setzte eine Gelenkstörung ein, welche die Ellenbogen und Handgelenke beiderseits befiel. Der Kranke fieberte lebhaft, die Gelenke waren gerötet, heiß anzufühlen und geschwollen, auch lebhaft druckschmerzhaft. Aber der Rückgang erfolgte bereits in drei Tagen derart, daß zuerst die akut entzündlichen Erscheinungen abklangen, dann auch alle Beschwerden nachließen.

Die beiden folgenden Kranken gehören nun einer späteren Periode der Lues an. Der erste hat seine Lues 6 Jahre zurückliegen; er erkrankte im Oktober vorigen Jahres nach einer Erkältung mit Schmerzen in nahezu allen größeren Gelenken des Körpers und mit Fieber ganz unter dem Bilde eines akuten Gelenkrheumatismus. Er wurde 2 Monate lang auf einer internen Hospitalabteilung mit allen möglichen Antirheumaticis und allen

nur denkbaren hydrotherapeutischen und elektrischen Maßnahmen behandelt, ohne daß ein Erfolg zu erzielen war. Erst nach zwei Monaten führte eine genaue Körperuntersuchung, die eigentümliche serpigenöse Ulcera cruris erkennen ließ, auf den Gedanken, daß vielleicht doch eine Lues im Spiel sei, und da gleichzeitig das Serum positive Wassermann-Reaktion gab, wurde der Kranke von der inneren auf die Hautabteilung verlegt. Hier trat sehr bald auf die erste Injektion (der Kranke hatte bisher überhaupt keine Behandlung erfahren, auch nicht beim Ausbruch seiner Lues) eine vorzügliche Besserung ein. Schmerzen und Schwellung ließen nach, die Temperatur kehrte schon am ersten Tage zur Norm zurück, und in einer intensiven sechswöchentlichen Behandlung gelang es, den Kranken völlig wiederherzustellen. Diese multiple Erkrankung in diesem Stadium der Lues, in welchem sich der Kranke befindet, hat auch etwas Merkwürdiges. Man sollte erwarten, daß hier die Anzahl der Herde eine verhältnismäßig geringe sein müsse, weil ja bei dem langen Bestehen der Erkrankung schon eine gewisse Immunisierung des Körpers zu erwarten ist und man also im allgemeinen einzelne Herde, nicht vielfache, erwarten sollte. Aber diese theoretisch spekulative Auffassung erweist sich für die Gelenke als unzutreffend. Wir sehen wohl Einzelerkrankungen, aber daneben doch sehr häufig diese verallgemeinerten Erscheinungen, und gerade diese Tatsache ist, wie mir scheinen will, viel zu wenig bekannt, und viel zu oft wird eben wegen dieser Verallgemeinerung der Krankheitsherde in diesem Spätstadium der Lues die Diagnose einer solchen abgelehnt.

Der zweite Kranke hat seine Lues ebenfalls 7 Jahre zurückliegen. Er erkrankte im vorigen Jahre schon einmal an Gelenkaffektionen und befand sich 7 Wochen in einem Krankenhause, wo er mit allen möglichen therapeutischen Maßnahmen erfolglos behandelt wurde. Ganz allmählich trat auf elektrische Bäder eine leichte Besserung ein. Jetzt ist er ebenfalls vor drei Monaten erkrankt; befallen sind die beiden Kniegelenke und alle großen Gelenke der oberen Extremitäten, ganz speziell ist das linke Schultergelenk betroffen. Der Kranke, der nebenbei zwei tuberöse Syphilide im Gesicht und an der Nase zeigt, die aber zuerst nicht sonderlich beachtet wurden, hat positive Wassermannsche Reaktion und ist vorher nicht spezifisch behandelt worden. Er war wiederum sieben Wochen auf einer inneren klinischen Abteilung in Behandlung, und erst die Erfolglosigkeit jedweder Therapie, so-

wie die Blutreaktion wurde Veranlassung, ihn unserer Abteilung zu überweisen. Hier ist auf eine Quecksilber-Jodbehandlung eine ganz außerordentliche Besserung eingetreten, und zwar haben sich dabei auch einige sehr beachtenswerte Erscheinungen gezeigt. Noch vor 8 Tagen — der Kranke ist jetzt 14 Tage bei uns — fand ich ihn das linke Schultergelenk in vollständiger Fixation haltend und die Muskeln des Schultergürtels ziemlich schlaff; der Kranke war nicht imstande, den Arm vom Bett aufzuheben. Sie sehen, daß er ihn heute völlig frei bewegen kann, daß auch der Oberarmkopf im Gelenk völlig und nach allen Richtungen hin beweglich ist, und daß keine Spur von Fixation besteht. Es ist in der Tat sehr auffallend, daß bei einer so langen Ruhigstellung eines Gelenks keine Inaktivitätsatrophie, die man doch eigentlich hätte erwarten sollen, eingetreten ist. Ich glaube, daß diese Erscheinung von großem Interesse ist, und daß man sie kennen muß bei der prognostischen Beurteilung solcher verallgemeinerter Späterkrankungen.

Zum Schluß möchte ich Ihnen noch zwei Fälle von hereditärer Lues zeigen, bei denen die symmetrische Erkrankung der einzelnen Gelenke sehr auffallend ausgesprochen ist. Sie sehen dieses Kind, das ich mir schon einmal gestattet habe, in diesem Kreise vorzustellen. Es wurde seinerzeit auf unsere Abteilung verlegt, nachdem es lange Zeit in chirurgischer Behandlung wegen Tumor albus gewesen war. Hier war eine sehr sachgemäße Behandlung mit Jodoform-Injektionen, Ruhigstellung etc. eingeleitet worden, ohne daß es doch gelungen wäre, die Gehfähigkeit des Kindes wiederherzustellen. Da man auch die Möglichkeit einer luetischen Gelenkerkrankung in Erwägung gezogen hatte, wegen anderer ostaler Prozesse am Körper, war eine sehr reichliche Jodbehandlung eingeleitet worden, ohne jeden Erfolg, und da eben dieser Erfolg ausgeblieben war, war die Diagnose einer hereditären Lues wieder fallen gelassen worden. Die Einleitung einer Quecksilberbehandlung führte hier sofort zu dem guten Resultat, welches Sie jetzt sehen. Es ist kaum noch eine Schwellung der Kniegelenke zu erkennen, die Funktion ist vollkommen und nach jeder Richtung hin wieder hergestellt.

Auch der zweite Kranke, ein Jüngling von 18 Jahren, zeigt eine symmetrische Erkrankung beider Kniegelenke. Auch hier glich das Bild des Leidens ganz dem eines echten Tumor albus mit allem, was dazu gehört. Der Kranke hatte im vorigen Jahre eine parenchymatöse Keratitis, und während er wegen dieser

in Behandlung war, entwickelte sich ziemlich langsam und allmählich eine Schwellung der Kniegelenke. Die Vermutung, daß es sich um eine Tuberkulose handelte, wurde durch die Augenentzündung nicht beeinflußt; wir wissen ja heute, daß auch die Tuberkulose ähnliche Formen von Parenchymerkrankungen der Hornhaut zustandebringen kann wie die Syphilis. Erst die jetzt ausgeführte Blutuntersuchung, die eine positive Wassermann'sche Reaktion ergab, und ein paar Daten aus der Familienanamnese, die vorher nicht beachtet waren, führten auf die Diagnose einer hereditären Lues. Es ist jetzt unter einer Allgemeinbehandlung mit Kalomel-Injektionen und Jod eine vollkommene Heilung erzielt worden. Zu einer Lokalbehandlung der Gelenke mit Jodoforminjektionen, die sonst sehr zweckmäßig und zu empfehlen ist, konnte ich mich nicht entschließen, da der Kranke sehr heruntergekommen und elend war und ich ihm alle angreifenden Manipulationen ersparen wollte.

Gerade in den letzten Jahren ist von französischer Seite auf diese symmetrischen Erkrankungen gleichartiger Gelenke bei der hereditären Spätlues hingewiesen worden, und die Erfolge, die man bei diesen Erkrankungen mit einer Kalomel-Injektionsbehandlung gewonnen hat, sind sehr namhafte; sie erstrecken sich nicht nur auf die großen Gelenke des Körpers, sondern auch auf Wirbelgelenkserkrankungen. Die Symmetrie der Gelenkerkrankungen hier ist recht schwer zu erklären. Die Annahme, daß es sich um Restherde aus dem frühesten Kindesalter handelt, in dem eine sehr starke Keimanfüllung der noch jugendlichen Knochen und speziell der Epiphysen vorhanden ist, ist wohl kaum zu halten. Es wäre für diese Annahme kaum zu erklären, warum nicht gleichzeitig dann auch im späteren Stadium die Knochen erkranken. Es ist nur für diese Gleichnamigkeit der Erkrankung eine mechanische Aetiologie heranzuziehen, die im einzelnen aufzufinden ungemein schwer sein wird.

Diskussion:

Herr **Richard Levy**: M. H.! Im Anschluß an die Ausführungen des Herrn Vorredners möchte ich Ihnen zunächst in Kürze über einen Fall multipler Gelenklues berichten, den wir vor einiger Zeit in der chirurgischen Klinik von Herrn Küttner zu beobachten Gelegenheit hatten. — Es handelte sich um eine 37 jährige Frau aus Rußland, die angeblich früher nie ernstlich krank gewesen ist und 5 normale Geburten durchgemacht hat. Nach der letzten Entbindung ist sie sehr bald

aufgestanden und hat angestrengt körperlich gearbeitet, und da ist plötzlich unter heftigen Schmerzen eine Schwellung beider Ellenbogengelenke und des linken Handgelenkes eingetreten. Mit diesem Zustande, der sich vorübergehend besserte und wieder verschlimmerte, hat sich die Pat. 2 Jahre lang herumgeschleppt. Einige Wochen vor Beginn unserer Beobachtung hat sich dann am linken Unterschenkel eine schmerzhafte Rötung und Schwellung gezeigt, die die Pat. veranlaßt hatte, unsere Behandlung nachzusuchen. Wir konnten erhebliche Schwellung der vorerwähnten Gelenke nachweisen, die sehr schmerzhaft war, und die Beweglichkeit sehr beeinträchtigte. Die Diagnose, daß es sich um Lues handelt, war nicht schwierig angesichts des typischen Befundes an der Tibia, der das bekannte Bild des syphilitischen Knochengummis darstellte. Außerdem fand sich noch ein ebenfalls syphilitisches Ulcus auf dem Nasenrücken. Die Erscheinungen gingen auf Jodkali wesentlich zurück. Während unserer Beobachtung hat die Pat. abortiert, sich später unserer Weiterbehandlung entzogen. Die Serumreaktion war positiv. Es erscheint mir recht interessant, daß die Frau, kurz bevor die Erscheinungen eines anscheinend doch sehr floriden syphilitischen Prozesses sich einstellten, eine vollkommen normale Geburt überstanden hat. Ich zeige Ihnen hier die Röntgenbilder von den verschiedenen Gelenken, die für die Gelenk- und Knochensyphilis typische Zeichen darbieten. Sie sehen periostale Wucherungen an den dem Gelenk benachbarten Teilen der Diaphysen und erkennen, daß diese kortikalen Wucherungen sich bis dicht an den Gelenkknorpel fortsetzen, an dem im Röntgenbilde natürlich die Veränderungen nicht deutlich hervortreten.

M. H.! Da gerade heute die Gelenklues zur Diskussion steht, so gestatten Sie mir, mit wenigen Worten noch auf einen Punkt zu sprechen zu kommen, dem meines Erachtens viel zu wenig Bedeutung beigelegt wird. Es ist Ihnen ja bekannt, daß bei der Tabes, die wir heutzutage zweifellos als eine metasyphilitische Erkrankung ansehen, ebenfalls Gelenkveränderungen vorkommen, und ich glaube, daß diese tabischen Arthropathien doch zum Teil als syphilitische Krankheitsprozesse aufgefaßt werden dürfen. Im Jahre 1886 hat Virchow schon darauf hingewiesen, daß man bei den Gelenkerkrankungen der Tabiker die Syphilis als ursächliches Moment nicht ganz vernachlässigen dürfe, er hat aber doch im allgemeinen einen Zusammenhang nicht für bestehend angesehen. M. H.! Es ist ja selbstverständlich, daß nicht alle Gelenkerkrankungen bei Tabes syphilitischen Ursprun-

ges sind, insbesondere finden wir ja auch Arthropathien bei Syringomyelie und traumatischer Schädigung des Rückenmarks, wo die Syphilis natürlich a priori ausgeschlossen werden muß. Ich meine nur diejenigen tabischen Gelenkveränderungen, die wir als milde Form der Arthropathie gewöhnlich bezeichnen, im Gegensatz zu der progressiven Form, die Ihnen mit ihrer exzessiven Zerstörung der Gelenkteile ja wohlbekannt ist. Diese milden Formen beginnen ähnlich wie die syphilitischen Gelenkerkrankungen mit plötzlich auftretendem Erguß, die Schmerzen sind dabei infolge der Anästhesien meist nicht so erheblich. Dieser Erguß bleibt entweder in dieser Form bestehen, oder bildet sich zurück, mitunter mit Rezidiven. Die eben geschilderten Gelenkergüsse bei Tabes sind es, meine Herren, für die wir, glaube ich, sehr wohl die Syphilis als ätiologisches Moment heranziehen dürfen. Es liegen hierüber anatomische Befunde noch nicht vor, aber in Zukunft müßte man doch hier sein Augenmerk auf eventuelle spezifische Gefäßerkrankungen richten.

Herr **O. Foerster:** Mit Bezug auf die letzte Bemerkung des Herrn Levy möchte ich meinerseits auch auf die Häufigkeit von Gelenkschwellungen bei Tabikern hinweisen. Wir müssen meines Erachtens voneinander trennen die echten tabischen Arthropathien und die einfachen Gelenkschwellungen auf luetischer Basis bei Tabikern. Letztere kommen gerade in frühen Stadien häufig vor, sie sind, wie ich Herrn Levy gegenüber betonen möchte, keineswegs immer schmerzlos, oft sogar ungemein schmerzhaft und vor allem sind sie einer spezifischen Therapie (Kalomelinjektionen) sehr gut zugänglich, während ich glaube, daß die echte tabische Arthropathie dieser Therapie ebenso wie jeder anderen mehr oder weniger trotzt.

Fräulein **Bieber: Echinokokken und Cysticerken des Gehirns.** Demonstration der Präparate zweier Fälle, die auf der Abteilung des Herrn Ercklentz zur Beobachtung kamen.

Das erste Präparat, ein Kleinhirn, stammt von einem 16 jährigen Mädchen, das längere Zeit an periodisch auftretenden Kopfschmerzen gelitten hatte. Am Tage ihrer Einlieferung bekam sie zum ersten Male Krämpfe. Sie wurde bewußtlos und starb bald nach der Aufnahme ins Hospital unter dem Bilde einer Atmungslähmung.

In Analogie mit früher beobachteten ähnlichen Fällen wurde die Wahrscheinlichkeitsdiagnose auf Cysticercus im 4. Ventrikel gestellt.

Die Obduktion ergab einen Echinokokkus mit mehreren Tochtercysten, der die ganze rechte Kleinhirnhemisphäre einnahm und den Wurm sowie die linke Hemisphäre und den vierten Ventrikel stark komprimierte. Zwischen Cystenwand und Hirnsubstanz organisierte Blutungen. In den anderen Organen waren keine Parasiten zu finden.

Das zweite Präparat stammt von einer Frau, die bei der Aufnahme bereits ein jahrelanges Leiden hinter sich hatte, und deren Krankheitssymptome auf einen Kleinhirntumor hinwiesen. Eine von Herrn Tietze vorgenommene Trepanation führte zu keinem Erfolg. Drei Tage danach starb die Patientin.

Die Obduktion ergab eine schwartige Verdickung der Pia an der Hirnbasis in der Umgebung der Gefäße, die in die Hirnfurchen hineinzieht und an einzelnen Stellen, besonders in der rechten Fossa Sylvii deutliche Reste verkalkter und in Verkalkung begriffener Cysticerken erkennen läßt. Weitere Cysticerkenblasen finden sich im linken Seitenventrikel und im dritten Ventrikel, während der sonst häufig befallene 4. Ventrikel frei ist.

Eine große vielfach verzweigte Blase reichte am frischen Präparat von dem Chiasma nervor. optic. bis zur Medulla oblongata. Sie ließ sich bei der Konservierung nicht mit erhalten. Ihre Reste sind am Präparat noch zu erkennen.

Herr **E. Neisser: Leukämie.**

Es handelt sich um einen 51jährigen Patienten, dessen vor etwa ¾ Jahren anderwärts festgestellte Bluterkrankung wiederholte Anfälle von „rheumatischen Schmerzen“ im linken Oberschenkel vorangehen. Der Patient hat leichte Temperatursteigerungen, geringe katarrhalische Erscheinungen, die Zeichen einer mäßigen zentralen und peripheren Gefäßsklerose. Die Milz ist stark vergrößert, Lymphdrüsenschwellungen fehlen. Der Hämoglobingehalt ist 40—50 pCt. nach Sahli, die Zahl der Erythrocyten, unter denen sich Normoblasten finden, schwankt zwischen 3 600 000 und 4 000 000, die der Leukocyten, die sich in dem für myeloide Leukämie typischen Verhältnis zusammensetzen, zwischen 80 000 und 85 000. Blutungen an dem auch sonst normalen Augenhintergrund fehlen, geringfügige sind an der Epiglottis vorhanden, die Haut neigt nach leichten Traumen dazu, so z. B. nach der zum Zwecke der negativ ausgefallenen Serumreaktion angestellten Venenpunktion. Ueber die Erfolge der eingeleiteten Röntgentherapie läßt sich noch nichts Bestimmtes sagen.

Bei dem Pat. bestehen folgende Symptome von seiten des Nervensystems: am rechten Bein Ataxie und Babinskisches Phänomen, beides auch links, woselbst ferner der Patellarreflex fehlt, während die Achillesreflexe beiderseits vorhanden sind. Am linken Oberschenkel seitlich und vorn bestehen ausgedehnte Sensibilitätsstörungen, die am Unterschenkel schwächer werden und sich nach der Innenseite ziehen. Weiter ist links eine Ileopsoasparese, wie eine Adduktorenschwäche und Quadricepslähmung, die letzteren beiden auch elektrisch nachweisbar, vorhanden.

In Anbetracht der zweifellos vorhandenen Hinter- und Seitenstrangssymptome wurde zunächst an eine in diesen Gebieten lokalisierte Erkrankung, wie sie bei Leukämie von Vonne und W. Müller beschrieben ist, gedacht. Speziell durch die Muskelparesen kann aber diese Deutung nicht aufrechterhalten werden.

Diskussion:

Herr **Foerster**: Ueber arteriosklerotische Erkrankungen des Lumbal- und Sakralmarks. Meine Herren! Der Herr Vortr. hat Ihnen ja schon die wesentlichsten Symptome von seiten des Nervensystems in dem vorgestellten Falle angeführt. Ich darf sie vielleicht noch einmal rekapitulieren. Es besteht beiderseits deutliche Ataxie der Beine, beiderseits Babinski positiv, zweitens besteht am linken Bein eine starke Parese des Ileopsoas und Sartorius, eine totale Lähmung des Quadriceps und eine hochgradige Schwäche der Adduktoren des Femur. In den genannten drei Muskelgruppen ist die faradische Erregbarkeit aufgehoben bezw. stark herabgesetzt, die galvanische ebenfalls stark herabgesetzt und bietet langsame Zuckung. Etwas geschwächt ist auch noch der Tensor fasciae latae, faradisch ist er etwas schlechter erregbar als der der rechten Seite. Ganz intakt sind die Extensoren des Oberschenkels (Glutaeus maximums), die Abduktoren (Glutaeus medius et minimus), die Innen- und Außenrotatoren (Obturatorii, Gemelli, Quadratus femoris, Pyriformis), ferner die Beuger des Knies (Biceps, Semitendinosus, Semimembranosus), sowie die Dorsalflexoren und Plantarflexoren des Fußes. Alle diese Muskeln zeigen auch keine Veränderung der elektrischen Erregbarkeit.

Der Patellarreflex ist links erloschen, der Cremasterreflex links abgeschwächt, der Bauchdeckenreflex auch links sehr abgeschwächt, hingegen ist der Achillesreflex links gut erhalten.

Blase und Mastdarm sind ungestört.

Die Sensibilität ist für Berührung, Schmerz, warm und kalt erloschen an der Vorderseite und der Außen- und Innenseite des Unterschenkels. Die Anästhesie läuft spitz nach dem Malleolus internus zu aus, die äußere Begrenzung im Bereich des Unterschenkels wird gebildet durch eine Linie, die etwa vom äußeren Epicondylus femoris zum inneren Malleolus tibiae zieht. Demgegenüber ist ganz frei von Sensibilitätsstörung die Hinterseite des Oberschenkels, die ganze Umgebung des Anus und der Hauptteil des Gefäßes, Skrotum und Penis, die Hinterseite des Unterschenkels und die Außenseite desselben außerhalb von der soeben erwähnten Linie, endlich Fußrücken und Fußsohle. Störungen der Bewegungsempfindungen bestehen nicht. Eine Druckempfindlichkeit der Muskeln oder Nervenstämme des linken Beines ist nicht vorhanden, dagegen bestehen fortwährende Schmerzen von ziehendem Charakter an der Außenseite und auch an der Vorderseite des linken Beins. Die Arteria dorsalis pedis und die Tibialis postica sind links und rechts pulsatorisch gut fühlbar. Gehen kann der Kranke nur mit größter Mühe, wenn er sich auf zwei Krücken stützt, er kann das linke Bein gar nicht als Stütze gebrauchen, da es im Knie versagt, und er kann es auch in der Hüfte nur mühsam etwas vorwärts bewegen.

Was nun die Deutung der vorliegenden Symptomatologie anlangt, so bestehen einmal Symptome einer Hinterstrangserkrankung beiderseits (Ataxie) und einer leichten Seitenstrangserkrankung beiderseits (Babinski). Am stärksten fällt aber die schlaffe atrophische Muskellähmung des Ileopsoas, Sartorius, Quadriceps und der Adduktoren auf, d. h. sämtlicher vom 1. bis 4. Lumbalsegment (Lumbalplexus) versorgter Muskeln, während die Muskeln, welche vom 5. Lenden- und den 5 Sakralsegmenten versorgt werden (Tensor fasciae, Glutaeus maximus, medius minimus, Gemelli, Obturatorii, Quadratus femoris, Pyriformis, Biceps, Semitendinosus, Semimembranosus, Dorsalflexoren und Plantarflexoren des Fußes, Blase und Mastdarm), intakt sind; auch der Achillesreflex ist intakt. Ebenso wie die motorische Lähmung entspricht die Sensibilitätsstörung genau dem Versorgungsgebiete des ersten bis vierten Lumbalsegmentes, während das des fünften Lumbal- und der Sakralsegmente intakt ist.

Es liegt also in unserem Falle neben geringfügiger Erkrankung beider Hinter- und Seitenstränge eine ausgesprochene Erkrankung der grauen Substanz, Vorderhörner, Hinterhörner und der Wurzeleintrittszonen des ersten bis vierten Lumbalsegmentes

linkerseits vor, bei Integrität des fünften Lenden- und der Sakralsegmente und bei Integrität der ganzen rechten Seite.

Welcher Prozeß liegt nun dieser Erkrankung zugrunde. Es ist ein exquisit chronischer Prozeß, der vor vielen Jahren mit heftigen Schmerzen an der Außenseite des linken Oberschenkels begann, allmählich — unter starken Schwankungen — immer schlimmer wurde und jetzt zu fast totaler Lähmung der genannten Muskeln geführt hat. Für die Auffassung ist wesentlich, daß das befallene Gebiet genau dem Versorgungsgebiet eines bestimmten Gefäßes entspricht, der linken Arteria lumbalis principalis. Diese Arterie versorgt die graue Substanz und die Wurzeleintrittszonen im Bereich des ersten bis vierten Lendensegmentes. Sie tritt meist jederseits mit der ersten Lendenwurzel (manchmal auch mit einer der letzten Dorsal- oder der zweiten bezw. noch einer tieferen Lendenwurzel) ans Rückenmark heran, und kommuniziert zum Teil mit den Endausbreitungen der Arteria spinalis anterior und posterior, welche in der Regel den untersten Teil des Dorsalmarkes nach unten nicht überschreiten. Die Versorgung des 5. Lenden- und der Sakralsegmente wird meist von einer Arteria sacralis principalis besorgt, die meist mit der 2. Sakralwurzel, manchmal auch mit der ersten oder mit der 5. Lendenwurzel ans Rückenmark herantritt. Im Gegensatz zu den übrigen Arteriae radiculares, die nur die sie begleitende Wurzel selbst versorgen oder in das oberflächliche arterielle Piageflecht des Markes übergehen und zahlreiche Anastomosenbildung mit den höheren und tieferen Arterien zeigen und die Hinterstränge, Seiten- und Vorderstränge versorgen, fällt der lumbalen bezw. sakralen Hauptarterie in erster Linie die Versorgung der grauen Substanz der vier Lumbal- bezw. der fünf Lumbal- und der fünf Sakralsegmente zu, und eine Vertretung dieser Hauptarterien durch andere Wurzelarterien hat in der Regel nicht oder nur in geringem Maße stattgefunden.

In unserem Falle ist also in erster Linie das Versorgungsgebiet der linken Arteria lumbalis principalis erkrankt, und wir werden bei dem Alter des Kranken und bei der Chronicität des Prozesses eine langsame Obliteration des Gefäßes durch Arteriosklerose anzunehmen haben. Die doppelseitige Hinterstrang- und Seitenstrangerkrankung, die außerdem noch besteht, ist auf einen diffusen arteriosklerotischen Prozeß geringeren Grades in den kleineren Arterien des Pianetzes zurückzuführen.

M. H.! Fälle wie der vorgestellte sind nicht so selten, obschon sie eine Würdigung in der Literatur oder den Lehrbüchern

der Nervenkrankheiten nicht in entsprechender Weise gefunden haben. Ich möchte hier nur noch auf einige Eigentümlichkeiten dieser Erkrankungen hinweisen. Sie fangen, wenn sie langsam entstehen, immer mit Schmerzen an, diese Schmerzen sind sehr heftig und werden bei Erkrankung der Lumbalarterie fast immer vorwiegend auf der Außenseite des Oberschenkels (speziell im Gebiet des Cutaneus femoris lateralis) und manchmal auch auf der Vorderseite der Oberschenkel und entlang der Innenfläche des Schienbeins empfunden. Charakteristisch für die Schmerzen ist das Fehlen der Druckempfindlichkeit sowohl der Muskeln wie der Nervenstämme; bei Ruhe schwinden sie nur anfangs, später sind sie auch im Liegen vorhanden. Von den Schmerzen, welche auf Arteriosklerose der Beingefäße selbst beruhen, unterscheiden sie sich dadurch sowohl wie auch durch das Fortbestehen der Pulsation an den Gefäßen des Beins. Nicht selten sind die Schmerzen auch mit sehr lästigen Parästhesien in den gleichen Gebieten verknüpft, und manchmal stehen diese im Vordergrunde. Während anfangs nur Schmerzen und Parästhesien bestehen, kommt später objektiv nachweisbare Anästhesie dazu. Die Bewegungsempfindungen des Hüft- und Kniegelenks waren in meinen Fällen immer intakt. Die Muskelparese ist in allen Fällen analog, der Ileopsoas, Quadriceps und die Adduktoren sind betroffen, mehr oder weniger ganz gelähmt, atrophisch, in der elektrischen Erregbarkeit sehr herabgesetzt, der Patellarreflex fehlt, manchmal bei sonst einseitiger Erkrankung doppelseitig.

Die Verlegung der sakralen Hauptarterie führt zu einer ebenso charakteristischen Symptomatologie, wie die der lumbalen. Die Schmerzen sind genau lokalisiert wie bei einer Ischias, besonders heftig im tiefen Fleisch hinter dem Trochanter. Druckpunkte der Nerven und Muskeln existieren nicht, Arteria dorsalis pedis, tibialis postica, poplitea pulsieren. Neben den Schmerzen heftige Parästhesien, später auch Anästhesie des Vorzugsgebietes der 5. Lumbal- und 1.—2. Sakralsegments. Die Muskelparese betrifft die Strecker, Abduktoren und Rotatoren des Femur, die Beuger des Knies ,und vor allem Dorsal- und Plantarflexoren des Fußes, die Muskeln sind atrophisch, elektrische Erregbarkeit herabgesetzt, der Achilles- und Fußsohlenreflex fehlt. Bei doppelseitiger Erkrankung Blasen- und Mastdarmstörungen. In manchen Fällen betrifft die Muskellähmung die Dorsal- und Plantarflexoren des Fußes, weniger die genannten Hüftmuskeln und die Kniebeuger. Manchmal sind nur die letzteren von der Lähmung verschont. In allen Fällen, die ich sah, bestanden deutliche

Oedeme der Füße und des unteren Teils der Unterschenkel, welcher bei guter Herzkraft und fehlender renaler Störung aus gestörter vasmotorischer Tätigkeit erklärt werden müssen.

Mir scheint nun noch ein Punkt von größter Wichtigkeit bei diesen Affektionen, das ist ihre Neigung zur Rückbildung, ja zum Verschwinden. Jedenfalls gehören erhebliche Schwankungen meines Erachtens durchaus zum Bilde. Ich habe einen Fall schon seit 3 Jahren in Beobachtung, bei dem die Störung ein der Erkrankung der Art. lumb. pr. sinistra ¾ Jahr dauerte und dann ganz schwand bis auf das Fehlen des Patellarreflexes, trotz mannigfacher in buntem Wechsel sich ablösender Störungen arteriosklerotischer Natur von seiten der verschiedensten Abschnitte des Nervensystems. In einem anderen Falle sah ich zuerst Erkrankung des rechten Lumbalgebietes, vollkommener Rückgang nach ca. 6 Monaten, danach Erkrankung des linken Lumbalgebietes, totaler Rückgang nach ¾ Jahren. Danach Erkrankung des linken Sakralgebietes, die jetzt bereits seit 1½ Jahr dauert, aber auch bereits bedeutend gebessert ist.

Daß sich in diesen Fällen auch noch andere Erscheinungen der Arteriosklerose, speziell auch der des Zentralnervensystems, finden können, möchte ich hier nur erwähnen.

Herr **Schmid** stellt einen 45 jährigen Schriftsetzer mit **Raynaudscher Krankheit** vor. Bei dem Patienten, welcher aus gesunder Familie stammt, früher nie krank war und auch jetzt außer der gangränösen Stelle am Endglied des Mittelfingers der rechten Hand keine Krankheitserscheinungen bietet, traten vor einem Jahr unter heftigen Schmerzen Anfälle von lokaler Synkope und Asphyxie im Mittelfinger der linken Hand auf. Schon nach wenigen Tagen stellte sich der Beginn einer trockenen Gangrän am Endglied dieses Fingers ein, welche schließlich eine Amputation der End- und Mittelphalange (zur Deckung des Hautdefektes) erforderte. Vor einem Vierteljahr trat derselbe Prozeß am Mittelfinger der rechten Hand auf. Unter vorsichtiger, protrahierter Heißluftbehandlung hat sich eine Demarkationslinie in der Mitte der Endphalange gebildet, so daß anzunehmen ist, daß der Pat. nur die Fingerkuppe verliert. Da Pat. nie unter den Erscheinungen von Bleiintoxikation krank war und auch jetzt keine Zeichen einer latenten Bleiintoxikation (Bleisaum, basophile Körnelung der Erythrocyten) festgestellt sind, so wäre er gezwungen, die Beschäftigung des Pat. mit bleihaltigem Material als Ursache der Erkrankung anzunehmen.

Herr **R. Stern** stellt eine Pat. mit mäßiger **Polycythämie** vor, bei der durchaus keine rötliche Verfärbung des Gesichtes oder der sichtbaren Schleimhäute besteht, bei der vielmehr gerade wegen ihres blassen Aussehens eine Blutuntersuchung vorgenommen wurde.

Vortr. hat bereits vor kurzem einen anderen derartigen Fall gesehen, auf dessen Krankengeschichte er hier nicht näher eingehen will. Es handelt sich um einen 46 jährigen Förster mit großem Milztumor, Albuminurie und Hämaturie. Trotz ziemlich blassen Aussehens der Haut und der Schleimhäute ergab die Zählung der roten Blutkörperchen 7 Millionen.

Die heute vorgestellte Pat., eine 55 jährigeFrau, hat vor 11 Jahren eine Extrauterin-Gravidität und vor 10 Jahren Sectio caesarea durchgemacht. Dann soll sie angeblich gesund gewesen sein bis Anfang November 1908. Damals erkrankte sie mit Kopfschmerzen, zeitweiligem Erbrechen, etwas Husten, ferner Atemnot beim Laufen und Treppensteigen. Nachdem sie längere Zeit zu Hause behandelt war, kam sie am 5. Januar d. J. in das Krankenhaus. Es zeigten sich Erscheinungen einer schweren Herzmuskelinsuffizienz, ein kleines linksseitiges, seröses pleuritisches Exsudat mit vorwiegend mononukleären Zellen. In der rechten Oberbauchgegend ein großer, derber glatter Tumor, offenbar die vergrößerte und herabgesunkene Leber. Geringe Albuminurie und die Zeichen einer Cystitis. Die Zählung der roten Blutkörperchen an verschiedenen Tagen und von verschiedenen Beobachtern angestellt, ergab Werte zwischen 6½ und 7,3 Millionen, der Hämoglobingehalt beträgt 80—90 pCt. nach Sahli, die Zahl der Leukocyten etwa 9500. Die Viskosität des Blutes war wesentlich erhöht. Der Trockenrückstand des Venenblutes betrug 21,9 pCt., ist demnach normal. Der Trockenrückstand des daraus gewonnenen Blutserums betrug 8,6 pCt., das Serum ist also ein wenig wasserreicher als normal. Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich vereinzelte kernhaltige rote Blutkörperchen.

Ob die Polycythämie hier durch Stauung bezw. allein durch Stauung bedingt war, ist zweifelhaft. Bei der vorgestellten Pat. besteht eine leichte Cyanose der Lippen, aber die übrigen Schleimhäute und die Haut zeigen eine blasse Färbung.

Es erscheint von Interesse, daß es Fälle von „latenter Polycythämie“ gibt. Eine relativ geringe Füllung der peripheren Gefäße kann, ebenso wie sie öfters eine Anämie bei

normalen Blutbefund vortäuscht, auch eine vorhandene Polycythämie verbergen.

Herr **R. Stern** zeigt einen **Lungenstein** von ungewöhnlicher Größe, der ihm von Herrn Priwin in Wongrowitz zugeschickt wurde. Der Stein wurde von einem Phthisiker kurze Zeit ante mortem nach einem starken Atemnotsanfall ausgehustet.

Herr **Knick: Zur Wirkung der Harnantiseptica.**

Während der Urin eines normalen Menschen nach einmaliger Darreichung von 1—2 g Urotropin eine deutliche bakterizide Wirkung gegenüber zugesetzten Typhus-, Kolibacillen usw. annimmt, zeigt sich, daß im pathologischen Urin bei Cystitis oder Pyelitis nicht selten die im Harn vorhandenen Keime an Zahl zunehmen, selbst bei Tagesdosen von 4—5 g Urotropin. (Vergl. Stern, Ueber antiseptische Beeinflussung von Galle und Harn. Zeitschr. f. Hygiene usw., 1908, Bd. 59.) Zum Teil läßt sich dieses gegensätzliche Verhalten darauf zurückführen, daß die zu urotropinhaltigem Harn zugesetzten Kulturbakterien eine andere Widerstandsfähigkeit gegenüber dem Urotropin besitzen, wie die im pathologischen Harn vorhandenen „Körperbakterien". Es wurden bei Harninfektionen, bei denen trotz reichlicher Darreichung von Urotropin fortschreitendes Wachstum der Bakterien im Urin beobachtet war, die Erreger in Reinkultur gezüchtet. Nun wurde ein doppelter Versuch angestellt: Zu dem Urin eines Menschen, der 1 g Urotropin genommen hatte, wurden einerseits die Bakterien einer solchen Reinkultur, andererseits etwas pathologischer Urin, d. h. die direkt aus dem Körper stammenden Bakterien zugesetzt. Nach 24 stündiger Bebrütung war der mit Kulturbakterien beschickte Urin steril, in dem mit Körperbakterien geimpften Urin jedoch hatten sich die Keime in derselben Zeit bis ins Unendliche vermehrt. Demonstration eines solchen Versuches.) Derselbe Versuch wurde in 2 Fällen wiederholt mit dem gleichen Erfolge angestellt (im ganzen 7 mal). Dabei war es gleichgültig, ob als urotropinhaltiger Urin der Harn eines normalen Menschen verwendet wurde oder der pathologische (cystitische) Harn, nachdem er durch das Berkefeldfilter passiert, also keimfrei gemacht war.

Aus diesem Versuche geht hervor, daß Körper- und Kulturbakterien ein- und derselben Art verschiedene Widerstandsfähigkeit gegenüber den Harnantisepticis haben können, und daß bei manchen Harninfektionen, bei denen die bakterizide Wirkung des Urotropins ausbleibt, die in dem pathologischen Urin leben-

den Bakterien eine gewisse Urotropinfestigkeit besitzen, welche durch Züchtung auf künstlichen Nährböden verloren geht.

Wie diese Urotropinfestigkeit entsteht und wieder vergeht, soll noch näher untersucht werden.

Herr **Brade: Demonstration.**

Es handelt sich um zwei durch Operation gewonnene Präparate von Dünndarmschlingen, die durch Thrombose der Arteria meseraica sup. oder besser von Aesten der Meseraica infarziert worden sind.

Im ersten Falle handelte es sich um eine 40 jährige Frau, die vor 8 Jahren wegen eines Uterustumors laparotomiert wurde und bei der sich im Laufe der Jahre eine große Bauchhernie entwickelt hatte. Am Tage ihrer Einlieferung auf die chirurgische Abteilung des Allerheiligen-Hospitals war sie unter Einklemmungserscheinungen erkrankt und kam auch unter der Diagnose „eingeklemmter Bauchbruch" zur Operation. Im Laufe dieser zeigten sich nun die im Bruchsack liegenden Dünndarmschlingen unverändert, auch gelang ihre Reposition ohne weiteres; dabei quoll aber aus der freien Bauchhöhle blutig seröse Flüssigkeit, die auf weitere pathologische Veränderungen im Innern der Bauchhöhle schließen ließ, was durch weitere Revision der Bauchorgane beseitigt wurde. Beim Absuchen des Darmes fand sich plötzlich das vorliegende Präparat, eine etwa meterlange Dünndarmschlinge, die gebläht, dunkelbraunrot verfärbt und ohne Spur von Peristaltik war. Der Uebergang vom gesunden zum kranken Darm erfolgte ganz plötzlich, von Schnürringen war nichts zu sehen, auch quoll die Schlinge ganz von selbst hervor, so daß eine innere Inkarnation ausgeschlossen werden konnte. Jetzt wurde die Diagnose auf Thrombose der Arteria meseraica sup. korrigiert, die veränderte Dünndarmpartie in Länge von 95 cm reseziert und an den Stümpfen nach Verschluß beider Enden eine seitliche Anastomose angelegt. Die Pat. machte im Verlauf der Rekonvaleszenz eine Myokarditis — die wohl die ursprüngliche Veranlassung der Thrombenbildung war —, eine Pneumonie und eine Thrombose der linken Arteria femoralis durch, genas aber schließlich vollständig und erfreut sich gegenwärtig des besten Wohlseins.

Im 2. Fall handelte es sich um einen 67 jährigen Mann, der seit einer Reihe von Jahren an einem doppelseitigen Leistenbruch litt, der durch Bruchbänder mangelhaft zurückgehalten wurde. Am Morgen des Einlieferungstages (24. XII. 08) trat der rechte Leistenbruch heraus und konnte nicht reponiert wer-

den. Am Abend wurde der Pat. mit Ileuserscheinungen, als deren Ursache der irreponible Bruch angesehen wurde, ins Hospital eingeliefert und sofort operiert. Während der Bruchsackauslösung reponierte sich der Bruch selbst, nach Eröffnung des Bruchsackes kam noch die letzte unveränderte Darmschlinge zu Gesicht. Massenhaft blutig seröse Flüssigkeit, die aus der Bauchhöhle drang, veranlaßte weiteres Nachsehen, wobei das hier vorliegende zweite Präparat zum Vorschein kam. Etwa 10 cm vom Coecum entfernt beginnend zeigte der Dünndarm dieselben Veränderungen, wie im ersten Falle, auf große Ausdehnung hin. Besonders auffällig waren noch zahlreiche streifenförmige blutige Infiltrate, die sich weit in das Mesenterium hinein erstreckten. Die veränderten Schlingen wurden in einer Gesamtlänge von 130 cm reseziert, die Enden blind verschlossen und seitlich anastomosiert. Beim Abtragen des Mesenteriums konnte sehr schön der kräftige, völlig thrombosierte Ast der Meseraica beobachtet werden. 36 Stunden nach der Operation starb der Pat. leider unter Zeichen der Herzschwäche. Die Sektion wurde von den Angehörigen verweigert, so daß nur von einem kleinen, per nefas angelegten, Bauchschnitt aus das Fehlen weiterer Darmveränderungen, Intaktheit des Peritoneums und das Vorhandensein eines sehr schlaffen Herzens festgestellt werden konnte.

In beiden Fällen wurde die richtige Diagnose erst intra operationem gestellt; es stand allerdings auch beide Male nur eine ganz kurze Beobachtungszeit — die Pat. wurden unmittelbar nach der Einlieferung operiert — zur Verfügung, und die für Mesenterialgefäßverschluß als charakteristisch geltenden Symptome, blutige Entleerungen aus Mund oder After, fehlten. Den in beiden Fällen vorhandenen irreponiblen Brüchen hatten wir es wohl überhaupt nur zu verdanken, daß die Pat. zu uns und zur Operation kamen; den Vorgang stelle ich mir so vor, daß primär die Thrombose eintrat und erst im Anschluß daran darüber liegende Darmschlingen infolge der sich nun entwickelnden Blähung sich einklemmten. Im ersten Falle ist die Diagnose auch nur gewissermaßen per exclusionem gestellt, d. h. alle anderen Ursachen der beginnenden Darmgangrän — als Incarceration, Volvulus usw. — mußten ausgeschlossen werden, wenn auch die Kontrolle des Operationsbefundes durch Sektion fehlte.

In der mir zur Verfügung stehenden Literatur habe ich nur noch 2 Fälle von operativ geheilter Mesenterialthrombose (Elliot und Sprengel) gefunden, denen sich unser erster Fall als dritter anschließen würde.

Sitzung vom 29. Januar 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Diskussion über den Vortrag des Herrn Küstner: „Ueber Kaiserschnitt."

Herr **Rosenfeld:** Zu dem Vortrage des Herrn Küstner möchte ich mir folgenden Vorschlag vorzutragen erlauben: Da der Kaiserschnitt bei Personen, welche lange in Agone sich befinden, oft nicht mehr lebensfähige Kinder entwickeln kann, so könnte sich vielleicht das Leben des Kindes erhalten lassen, wenn man ihm arterialisiertes Blut zuführen kann. Dieses wird ermöglicht durch die von Gärtner erfundene intravenöse Sauerstoffinjektion, die, wie mir eigne Nachuntersuchung am Hunde ergeben hat, sehr gut gelingt, wenn man die Sauerstoffzufuhr in genügend langsamem Tempo erfolgen läßt. Dabei muß man freilich darauf achten, was durch Zwischenschaltung eines Fläschchens mit doppelt durchbohrtem Stöpsel, das ohne jede Gasblase mit physiologischer Kochsalzlösung gefüllt ist, sorgfältige Füllung der zuführenden Schläuche bis zur Nadelspitze mit derselben Lösung und Verwendung des Wollenbergschen Apparates leicht geschieht, daß nicht atmosphärische Luft mit injiziert wird. Auf diese Weise wird die Chance geboten, daß der Fötus durch die Arterialisation des Mutterblutes am Leben bleibt.

Herr **Baumm:** M. H.! Gestatten Sie mir, Ihnen meine Erfahrungen mitzuteilen, die ich mit dem neuen Kaiserschnitt, dem suprasymphysären oder cervicalen, gemacht habe. Sie stützen sich auf insgesamt 25 Fälle, die ich in den letzten 1½ Jahren operiert habe, nachdem der Erfinder der Operation im Frühjahr 1907 eine Serie von 13 geheilten Fällen publiziert hatte. Die Zahl von 25 Kaiserschnitten auf 1½ Jahre mag fürs erste hoch erscheinen, selbst bei dem ziemlich großen geburtshilflichen Material, das mir zur Verfügung steht, um so mehr, als in der voraufgehenden Zeit ich mich nur selten in die Lage versetzt sah, den Kaiserschnitt auszuführen. Der Grund liegt aber auf der Hand. Früher machte ich sehr viel künstliche Frühgeburten. Jede Schwangere mit engem Becken wurde dazu bestellt, und von den wenigen, die schon kreißend am Ende der Schwangerschaft mit engem Becken aufgenommen wurden, blieben nur die allerwenigsten für den Kaiserschnitt übrig, nämlich die ganz reinen Fälle, um mich kurz so auszudrücken. Die künstliche Frühgeburt erfuhr bei mir eine Einschränkung durch Aufnahme

der beckenerweiternden Operationen. Letztere habe ich nun auch nicht mehr gemacht, seitdem ich den suprasymphysären Kaiserschnitt übe.

Die suprasymphysäre Entbindung hat also bei mir die Zahl der künstlichen Frühgeburten ganz bedeutend eingeschränkt und den alten Kaiserschnitt, sowie die beckenerweiternden Operationen zurzeit total verdrängt. Sie werden daraus die Wertschätzung, die ich der Operation zolle, entnehmen. Sie zu begründen, muß ich auf die damit erzielten Resultate eingehen: Von den 25 Frauen ist eine gestorben; es war die zweite, die ich operiert habe. Die Indikationsgrenze war zu weit gesteckt. Die Frau hatte bereits übelriechendes Fruchtwasser und war nach meiner heutigen Erfahrung nicht mehr für die Operation geeignet. Unter den geheilten Frauen befanden sich viele, die man dem alten Kaiserschnitt füglich nicht mehr unterworfen hätte. Es waren keine reinen Fälle mehr, die Blase war schon längere Zeit weg; sie waren vielfach innerlich untersucht, hatten kleine Temperaturerhöhungen und auch vereinzelt für den Geruchsinn nicht mehr einwandloses Fruchtwasser. Das wurde allerdings erst nach der Extraktion des Kindes gemerkt. Trotzdem sind diese Fälle alle gut geheilt. Darin liegt der ungeheure Vorteil der neuen Operation, daß wir sie auch auf solche nicht mehr ganz reinen Fälle ausdehnen können. Freilich darf man darin nicht zu weit gehen; die Empfehlung der Operation für infizierte Fälle, wie F r a n k und V e i t getan haben, geht zu weit, wie das von mir gezahlte Lehrgeld dartut. Meiner Ansicht nach ist die Operation in erster Linie für alle diejenigen Fälle angezeigt, bei denen der bisher übliche Kaiserschnitt am Platze war. In diesen Fällen halte ich die Operation für nahezu absolut lebenssicher. Man muß bloß sehen, wie sich die so operierten Frauen in gar nichts von den sonstigen Wöchnerinnen unterscheiden. Das beunruhigende Bild der Darmauftreibung, wie es nach dem alten Kaiserschnitt gar nicht selten, wenn auch nur vorübergehend, eintritt, bekommt man nicht zu Gesicht. Darüber hinaus darf man den suprasymphysären Kaiserschnitt aber auch noch nach gesprungener, selbst seit längerer Zeit gesprungener Blase machen, sofern eine Infektion nicht anzunehmen ist. Hier ist dem subjektiven Ermessen allerdings Spielraum gelassen. Jeder Fall wird hier besonders unter Berücksichtigung der begleitenden Umstände zu beurteilen sein. Fälle mit Fieber oder mit zersetztem Fruchtwasser würde ich aber bis auf weiteres von der Operation ausschließen. Es sind also dieselben Indi-

kationen, die ich für Ausführung der Pubotomie als zuerst bestehend erachte. Vor dieser Operation hat aber die suprasymphysäre Entbindung den enormen Vorteil voraus, daß sie in allen Phasen klar zu übersehen und zu beherrschen ist. Bei der Pubotomie gibt es oft höchst unliebsame Zerreißungen der Weichteile, die ich weder voraussehen noch verhüten kann. Die Heilungsdauer ist zudem durchschnittlich länger.

Mein sehr günstiges Urteil über die neue Operation muß ich aber doch mit einem Vorbehalt versehen, solange als nicht bekannt ist, ob und welche Nachteile für die spätere Zeit daraus entspringen. Bisher habe ich keine wesentlichen beobachtet; allenfalls eine Retroflexio uteri. Es fehlen mir aber noch Beobachtungen über wiederholte Geburten bei denselben Frauen. A priori möchte ich annehmen, daß diesen Frauen keine größeren Gefahren drohen als denjenigen, die den alten Kaiserschnitt durchgemacht haben. Am meisten ist die Ruptur der Narbe zu fürchten. Ob diese bei dem neuen Kaiserschnitt leichter eintritt, muß abgewartet werden. Vorläufig möchte ich das bezweifeln. Jedenfalls ist sie hier nicht wie dort schon in der Schwangerschaft zu fürchten, und wenn sie sub partu eintritt, dann dürften die Chancen eher günstiger liegen.

Nun noch ein Wort zur Technik: Das schon von Frank angegebene Prinzip ist es, möglichst extraperitoneal über der Symphyse zum Cervix vorzudringen und durch Einschnitt in dieselbe das Kind zu entwickeln. Ich bin demnach auch dafür, daß man der Operation den Namen läßt, den ihr der Erfinder gegeben: „suprasymphysäre Entbindung". Das Schreckenswort Kaiserschnitt fällt so fort. Cervicaler oder extraperitonealer Kaiserschnitt paßt nicht so gut, denn das ist auch der vaginale Kaiserschnitt. Frank hat sich diesen Zugang zur Cervix durch einen Querschnitt durch die ganzen Bauchdecken verschafft. Das dürfte mit Rücksicht auf die Herniengefahr nicht gut sein. Die Muskelschicht wird man besser in der Längsrichtung spalten. Ob man die Haut inkl. Fascie längs oder quer durchschneiden soll, wird davon abhängen, ob man den Pfannenstielschen Fascienquerschnitt oder den einfachen Längsschnitt machen will. Ersterer hat gewisse Vorzüge; ich mache ihn aber nur bei ganz reinen Fällen, sonst kommt es zu leicht zur Fasciennekrose. Nach Eröffnung des Cavum Retzii wäre es nun das Ideal, ganz extraperitoneal zur Cervix vorzudringen durch Abschieben des Blasenperitoneums vom Scheitel der Blase. Auch darauf hat schon Frank in seiner Publikation hingewiesen. Aber in den

seltensten Fällen gelingt dies. Ich habe es vom ersten Falle an immer versucht, aber es ist mir, glaube ich, nur ein- oder zweimal gelungen. Fast immer ist das Peritoneum bei diesem Versuch eingerissen. Diese temporäre Eröffnung schadet aber auch nichts. Därme kommen nicht zu Gesicht, und ehe der Uterus mit seinem eventuell infektiösen Inhalt eröffnet wird, wird die Incisionstelle an letzterem durch Peritonealumsäumung extraperitoneal gelagert in folgender Weise: Man spaltet das parietale Peritonum bereits der Quere nach, dann ebenso das viscerale an der vorderen Fläche der Cervix am Ueberschlag auf die Blase. Letztere Peritonealwunde wird breit auseinandergezogen und ihre Ränder werden mit den Schnitträndern des parietalen Blattes vernäht. So liegt die vordere, vom Peritoneum entblößte Cervixwand von der Bauchhöhle abgeschlossen in der durch Spatel auseinandergehaltenen Bauchwunde zutage. Nun kann die Incision dieser Cervixpartie und die Extraktion des Kindes erfolgen. Wie soll man den Uterus aufschneiden? Längs oder quer? Frank hat ihn quer eröffnet, Sellheim und andere der Länge nach. Ich habe beide Methoden geübt und finde, daß man sich nicht auf die eine oder andere Methode kaprizieren soll. Wenn die Cervix stark gedehnt ist, so daß der nötige Längsschnitt gut darin Platz hat, dann kann man ihn machen. Ist das untere Uterinsegment aber noch so kurz, daß der Längsschnitt, um das Kind durchzulassen, bis zur Scheide oder bis in das Corpus uteri geführt werden müßte, so ist es meiner Ansicht nach richtiger, quer zu schneiden. In die Uteringefäße bin ich dabei nie geraten. Der Einwand, daß die Längseröffnung eine bessere Narbe gibt als die quere, ist noch zu beweisen, darüber kann nur spätere Erfahrung entscheiden. Jedenfalls ist bei kurzer Cervix der Querschnitt bequemer anzulegen und zu vernähen. Die Extraktion des Kindes erfolgt wie per dias naturales mit der Zange oder an den Füßen. Zum Schluß werden die Bauchdecken in reinen Fällen ganz geschlossen, in unreinen wird durch dieselben ein Drain bis auf die extraperitoneal gelagerte Uterusfläche bezw. -Naht geführt.

Herr **R. Asch**: Die große Zahl der von Herrn Baumm in letzter Zeit ausgeführten cervicalen Kaiserschnitte ist nur erklärlich durch die von ihm vertretene Ansicht, diese Form sei wahllos berechtigt bei jeder Indikation zur suprasymphysären Entbindung; ich glaube nicht, daß diese Anschauung heute schon von vielen Fachkollegen geteilt wird. Das käme ja schließlich nur auf die Schnittanlage, im Fundus, im Corpus oder in der Cervix hinaus.

Man muß wohl daran festhalten, daß für diese Form des Kaiserschnittes das e x t r a peritoneale Vorgehen das erstrebenswerte sei und die Indikation in den Fällen suchen, wo einerseits der Kaiserschnitt überhaupt geboten, andererseits der klassische, intraperitoneale aus Gründen der Infektionsgefahr nicht anzuraten sei. Das transperitoneale Verfahren ist wohl nicht notwendig, da L a t z k o einen bequemen extraperitonealen Weg seitlich der Blase gezeigt hat, der heute auch von anderen mit Erfolg beschritten wird. Auf das Bevorzugen des Kaiserschnittes vor der Einleitung der künstlichen Frühgeburt komme ich später noch zu sprechen. Dagegen läßt sich gegen die Indikationsstellung zum Kaiserschnitt, wie sie sich an der Klinik unter ihrem derzeitigen Leiter darstellt, kaum etwas Erhebliches einwenden. Daß sie nicht zu eng gestellt ist, zeigen die doch verhältnismäßig ausgezeichneten Resultate; daß sie aber auch nicht wesentlich zu weit geht, zeigt die Zahl von im ganzen 104 Kaiserschnitten in 15 Jahren für jeden, der das Material der Klinik inklusive Poliklinik kennt oder zu beurteilen vermag.

Was die Sectio caesarea bei Eklampsie anbelangt, so wird man von dem Grundsatze ausgehen müssen, daß schnellste Entbindung immer noch das beste Hilfsmittel der Eklampsie bedeutet; die in ihrer Wirkung vorzügliche Dekapsulation der Nieren kommt erst in zweiter Reihe, bei erfolglosem Verlauf der Entbindung in Frage. Ob aber diese schnellste Entbindung stets durch Bauchschnitt zu erfolgen habe, scheint auch mir zweifelhaft wegen der verschiedenen Schwangerschaftszeit, in der die Eklampsie zum Ausbruch kommt. Einerseits kann das so früh der Fall sein, daß es nicht notwendig ist, auf die Entleerung des Uterus per vias naturales zu verzichten, zumal in letzter Zeit vorzügliche operative Maßnahmen die Erweiterung der Geburtswege leicht machen. Die vaginale Hysterotomie wird hier schnell und gefahrlos zur Entfernung der Frucht dienen. Ich möchte an dieser Stelle noch einmal dafür plädieren, den Ausdruck „vaginaler Kaiserschnitt" für diese geburtshilfliche Operation e n d l i c h u n d e n d g ü l t i g f a l l e n z u l a s s e n. Ich habe das schon 1904 bei Gelegenheit der Breslauer Naturforscher-Versammlung getan und habe neuerlich eine mächtige Stütze in den Ausführungen D ö d e r l e i n s bekommen. Auch H o f m e i e r hat sich inzwischen in derselben Richtung ausgesprochen. Der Kaiserschnitt ist die Operation, durch die ein Kind, das d u r c h s Becken weder tot noch lebend geboren werden kann, oberhalb des knöchernen Beckens durch Bauchschnitt entfernt

wird. Man könnte eher eine Laparotomie bei ausgetragener ectopischer Schwangerschaft noch Kaiserschnitt nennen, als daß man für eine Operation, die lediglich die Geburtswege, wenn auch durch Schnitt, erweitert, diesen Ausdruck für passend erklären kann. Wie man Scheidendammincisionen macht, wie man den nicht genügend erweiterten Muttermund incidierte, so incidiert man den Uterus von der Scheide aus und leitet so die Frucht durchs Becken. Dafür ist der klassische Ausdruck Kolpo-Hysterotomie.

Ist andererseits die Schwangerschaft beim Ausbruche der Eklampsie zu Ende oder die Geburt schon vorgeschritten, so wird die unblutige Erweiterung des Muttermundes die Methode der Wahl bei dem hier angebrachten Accouchement forcé sein. Ob das durch starre Dilatatoren (Bossi u. a.), durch manuelle Handgriffe oder durch Kolpeuryse oder Hystereuryse geschieht, ist eine Frage, die hier füglich nicht zur Erörterung steht. Hat aber die Geburtsarbeit noch kaum begonnen oder noch keine erhebliche Veränderung des unteren Uterinsegments bewirkt, so kann bei lebensfähigem Kind der Kaiserschnitt recht wohl am Platze sein, um die notwendige Entleerung aufs schnellste zu bewirken, zumal hierbei Wehen vor der Geburt des Kindes nicht notwendig sind.

Bei engem Becken aus relativer Indikation gewinnt heut der Kaiserschnitt immer mehr an Boden, ja er verdrängt sogar teilweise die beckenerweiternden Methoden (Hebosteotomie usw.). Zu Unrecht aber scheint er mir angewandt in seiner prinzipiellen Bevorzugung vor der Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Hier sprechen die klinischen Verhältnisse, die Verhältnisse in den Anstalten überhaupt zu laut gegenüber denen in der Praxis.

Man mag darüber verschiedener Ansicht sein, ob man am Ende der Schwangerschaft bei Gebärunfähigkeit eines lebenden Kindes die Perforation eines lebenden Kindes ausführt oder, was dem gleich kommen mag, den Tod des Kindes zwecks nachheriger Perforation abwartet oder aber durch beizeiten ausgeführten Kaiserschnitt das Leben des Kindes rettet, ohne die Mutter allzugroßer Gefahr auszusetzen. Wenn man aber als Arzt einer Frau mit relativ zu engem Becken während der Schwangerschaft ratend zur Seite zu stehen hat, so muß man meines Erachtens die Frage der künstlichen Frühgeburt in Betracht ziehen, und zwar ohne dabei der zukünftigen Mutter diese etwa als ein unheimliches oder schmerzhaftes oder unsiche-

res Verfahren hinzustellen. Man darf ja auch bei aller fortgeschrittenen Technik und Aseptik den Kaiserschnitt nicht als völlig gefahrlos schildern.

Kann man durch Kenntnis des Verlaufs und Resultats der früheren Geburten, durch Beobachtung des Wachstums der Frucht der vorliegenden Schwangerschaft den Zeitpunkt der Geburt genügend sorgfältig feststellen, so gibt die künstliche Frühgeburt verhältnismäßig ausgezeichnete Resultate. Die Chancen für die Mütter unterscheiden sich in nichts von denen mit natürlicher spontaner Entbindung. Die Chancen für die Erhaltung des kindlichen Lebens sind bei der Unbedenklichkeit des Eingriffs immer noch bessere, als sie oft hingestellt werden. Sie sind zumal unter Benützung der modernen Hilfsmittel zur Erhaltung und Aufzucht lebensschwacher Kinder stets bessere geworden.

Freilich muß man, wie oben bemerkt, den Zeitpunkt richtig wählen. Oft genügen zwei, drei bis vier Wochen vor dem Termin, um das Kind ungefährdet, leicht und lebensfähig zur Welt kommen zu lassen. Leitet man zu früh ein, so nützt die leichte Entbindung dem noch zu schwachen Kinde wenig; ist es zu spät, so übersteht das wenig widerstandsfähige Kind die Gefahren einer verzögerten oder operativen Geburt nicht. Beides lernt man vermeiden und kann zum mindesten einen Fehler der Berechnung, der unvorhergesehen war, bei einer folgenden Schwangerschaft ausgleichen. Eins aber ist festzuhalten:

Allzuoft wird die Einleitung der künstlichen Frühgeburt verwechselt mit der Vornahme eines Accouchement forcé! Man soll eben nur die Geburt einleiten, dann aber den natürlichen Kräften es überlassen, das in relativ guten Verhältnissen zum relativ verengten Becken stehende, weil kleinere Kind, mit anpassungsfähigem Kopf, spontan auszustoßen. Die Einleitung mit Bougies (nach Krause) führt immer zum Ziel; ich habe fast ausnahmslos spontane Geburt danach gesehen. Wird man ungeduldig und schließt muttermunderweiternde Operationen zu früh an, so verschlechtern sich die Resultate für Mutter und Kind.

Mein früherer Assistent Jacoby[1]) hat aus Meermanns Anstalt in Mannheim, die sich auch nach anderer Richtung durch die vorzüglichsten Resultate auszeichnet, vor einigen Jahren eine Statistik veröffentlicht, die bei einer Morbidität von

[1]) Archiv für Gynäkologie, Band 74, Heft 2.

6,25 pCt. unter 228 Müttern durch Einleitung künstlicher Frühgeburt 65 pCt. lebend entlassener Kinder ergab. Hierin neige ich also mehr der Ansicht Hannes[2]) zu, als der, wie sie in dem uns vorliegenden Vortrage zum Ausdruck zu kommen scheint.

Wenn diese Betrachtungen etwas breit im Verhältnis zu vorliegendem Thema ausgefallen sind, zur Würdigung des Kaiserschnittes aus dieser Indikation gehören sie hierher.

Ich möchte aber noch eine Bemerkung des Herrn Vortragenden nicht unwidersprochen lassen, die zum Thema „Sterilisation der Frau“ von ihm gemacht wurde. Er meint, „das einzig richtige Verfahren zur Erreichung dieses Zweckes sei die völlige Entfernung der Tuben mit Vernähung der Uteruswunde. Ich habe seit vielen Jahren ein anderes Verfahren ausgebildet und auch gelegentlich veröffentlicht, das mir stets einwandfreies Resultat gegeben hat und auf meiner Ansicht nach richtigem Prinzip beruht. Das ist die Versenkung des uterinen Tubenstumpfes zwischen die Blätter des Ligamentum latum unter völliger Belassung der abgetrennten übrigen Tube. Die Unterbindung des Eileiters soll nicht genügen; es könnte das Lumen wieder durchgängig werden; die Excision der Tube aus dem Uterushorn mit Vernähung des Keils hat erfahrungsgemäß nicht immer genügt; es entstand eine Uterusbauchfistel, die dem Sperma wie dem befruchteten Ei offenstand und sogar dessen Einnistung im Uterus nicht im Wege war. Wäre aber das letztere auch nicht möglich, so könnte doch eine Bauchschwangerschaft zustande kommen. Das sicherste Vorbeugungsmittel ist jedenfalls, dem befruchtenden Sperma den Weg zum Ei unmöglich zu machen. Dann ist es gleichgültig, wie weit etwa das unbefruchtete Ei in der erhaltenen Tube noch kommt. Ich habe also das zum Bauchraum zuführende Ende der Tube außerhalb des Bauchraums gelagert und damit den Weg für die bis hierher etwa vorgedrungenen Spermatozoen abgelenkt. In den Peritonealsack, dem Aufenthalt des Eies, gelangt kein Sperma, die Spermatozoen treffen, so weit sie auch wandern können, kein Ei.

Damit ist die Sterilisation eine absolute. Dieses Resultat ist für mich um so erwünschter, als es auch ohne Laparotomie lediglich durch hinteren Scheidenbauchschnitt zu erreichen ist.

Nun noch einige Worte zur Ausführung des Kaiserschnittes. Ich möchte hier doch noch den Fundalschnitt von Fritsch

[2]) Hannes: Die Therapie des engen Beckens und ihre Wandlungen. Zeitschrift f. Geb. u. Gyn., Bd. LXIII.

als eine Verbesserung der Methode ansehen. Das Vermeiden der Verwachsung mit der Bauchdeckenwunde ist nicht gering zu achten. Mag es dem verstärkten Wundschutz unter den wohl vorbereiteten Bedingungen der Klinik auch in den meisten Fällen gelingen, diese Verwachsung zu verhüten; der Kaiserschnitt ist doch gerade die Zwangsoperation, die oft genug wenig vorbereitet und unter weniger ausgezeichneten äußeren Verhältnissen ausgeführt werden muß. Da scheint es mir geraten, die Wunde im Uterus nicht gerade völlig gleichlaufend mit der in den Tegumenten anzulegen. Es liegt doch da Naht an Naht. Und wenn Verwachsung der beiden Wunden eintritt, dann sind sie störend für die Involution des Uterus, störend auch für später. Beim Fundalschnitt, auf dessen sonstige Vorzüge ich hier nicht näher eingehen will, liegt dem genähten Peritoneum des Bauchschnittes glatte Uterusfläche an, der Naht der Uteruswand glattes unversehrtes Peritoneum der Intestina. Das gibt zweifellos bessere Heilaussichten.

Was nun die supponierte Gefahr des Fundalquerschnittes anlangt, so kann ich mich den Befürchtungen von Herrn Küstner nicht anschließen. Das Vorwälzen des Uterus involviert keineswegs eine Berührung seiner Oberfläche mit der keimverdächtigen Haut.

Man kann die Bauchdecken nach der Durchtrennung so vollkommen mit sterilen Tüchern bedecken, daß der Uterus nur auf diese zu liegen kommt. Dem Vorquellen der Darmschlingen wird in gleicher Weise durch Servietten und provisorischen Schluß der überschüssigen Bauchöffnung vorgebeugt. Was den Chirurgen bei ihren unzähligen Operationen an Darm und anderen Baucheingeweiden möglich ist, muß auch dem Gynäkologen gelingen. Und wie oft arbeitet die Bauchchirurgie an den außerhalb des Bauchraumes in sterile Tücher gepackten Organen!

Ich habe davon keine Störung des Heilverlaufs gesehen.

Ja, man kann sogar hierbei den Bauchfellsack vor Benetzung mit verdächtigem Fruchtsackinhalt besser schützen, als beim Längskaiserschnitt im Uterus, der noch in der Bauchhöhle liegt.

Herr **Küstner** (Schlußwort): Ich glaube, daß Herrn Rosenfelds Vorschlag, bei Sterbenden intravenöse Sauerstoffinjektionen zu machen, um so indirekt dem Kinde mehr Sauerstoff zuzuführen und es über Wasser zu halten, bis es durch die Sectio caesarea gerettet ist, uns willkommen sein muß. Ob ein ausreichender Effekt bereits durch Sauerstoffinhalationen zu erreichen ist, weiß ich aus eigener Erfahrung nicht.

Herrn Asch gebe ich recht, daß der Ausdruck vaginaler Kaiserschnitt besser fällt und durch Kolpohysterotomie ersetzt wird. Herr Asch polemisierte schon vor Jahren einmal gegen das Wort vaginaler Kaiserschnitt. Seitdem habe ich kennen gelernt, daß der Kampf gegen das Wort eine tiefere didaktische Bedeutung hat. Das lernen wir klinischen Lehrer immer gelegentlich kennen. Der Ausdruck vaginaler Kaiserschnitt richtet in den Köpfen der Lernenden, der Studierenden Verwirrung an. Man erhält gelegentlich auf die Frage, welche Operation bei der und der bestehenden Beckenenge indiciert sei, die Antwort: der vaginale Kaiserschnitt. Derartige Unüberlegtheiten würden wegfallen oder eingeschränkt werden, wenn das Wort Kaiserschnitt nur für die abdominalen Uteruseröffnungen resorbiert bliebe. Doederlein hat sich kürzlich in demselben Sinne geäußert.

Dem Plaidoyer zugunsten der künstlichen Frühgeburt kann ich mich nicht mehr sehr warm anschließen. Meermanns Resultate entsprechen etwa denen meiner Klinik. Dazu ist zu sagen, daß man zeitweise auch mehr als 60 pCt. Kinder durch die künstliche Frühgeburt gerettet hat. Auch bei der künstlichen Frühgeburt redet klinische Erfahrung und technische Geschicklichkeit ein Wort mit. Es kommt viel darauf an, wie das terminale Stadium der Geburt geleitet wird. Aber ein beträchtlicher Prozentsatz der Kinder wird bei künstlicher Frühgeburt immer verloren gehen, entweder weil sie zu unreif sind, oder weil sie schon größer, als taxiert, waren und bei der Geburt abstarben. Deshalb ist die künstliche Frühgeburt ersatzbedürftig. Abschaffen können wir sie nicht, wie jeder Schwangeren das Einspruchsrecht gegen eine große Operation zuerkannt werden muß. Am wenigsten kann ich mich für die Bougiemethode begeistern. Sie ist zu falsch gedacht, als daß man sie noch aufrecht erhalten kann. Die Hystereuryse halte ich für die beste Methode, höchstens konkurriert mit ihr noch der Eihautstich, welcher, wie die Erfahrung der Baseler Klinik lehrt, auch gute Resultate gibt.

Betreffs der Sterilisationsmethode befinde ich mich im Einklange mit Herrn Asch. Auch mir kommt es weniger darauf an, daß die ganze Tube reseziert wird, als darauf, daß der Uterus an der Stelle, wo die Tube abgetrennt wird, sorgfältig peritonealisiert, sicher verschlossen wird. Daß man das auch dadurch erreichen kann, daß man einen länger gelassenen uterinen Tubenstumpf zwischen die Blätter des Ligamentum latum vorsteckt, halte ich für richtig.

Daß ich jemals wieder zu einer Kaiserschnittmethode zurückkommen werde, wobei der Uterus aus dem Abdomen herausgewälzt wird, glaube ich nicht. Es ist nicht bloß die Infektionsmöglichkeit von den Bauchdecken aus, welche ich fürchte. Der war ja durch Tucheinschaltung oder Gaudanin zu begegnen. Andere unliebsame Möglichkeiten werden dadurch nicht beseitigt. Nicht beseitigt wird die Möglichkeit des Mikrobenauffliegens aus der Umgebung, nicht beseitigt wird die Möglichkeit anderweiter Endothelschädigung des Uterus durch zufällige mechanische und thermische Insulte. Sie alle können dann Adhäsionsbildung zur Folge haben. Es ist nicht der kleinste Vorteil des cervicalen Kaiserschnittes, daß dabei der Uterus in situ belassen wird. Aber man kann ihn auch beim klassischen Kaiserschnitt in situ lassen, wie ich gezeigt habe.

Ob Herr Baumm mit der Anwendung des cervicalen Kaiserschnittes übertrieben hat, wie er selbst meint, kann ich nicht beurteilen. Er hat 25 cervicale Kaiserschnitte in 1½ Jahren gemacht, bei mir finden sich im letzten Volljahre 18 klassische Kaiserschnitte, das war etwa dasselbe bei etwa gleich großem klinischen Material. Zum cervicalen Kaiserschnitt habe ich mir noch nicht so oft Gelegenheit verschafft, da ich bei reinen Fällen den klassischen Kaiserschnitt nach meiner Methode vorziehe. Es hieß kürzlich in unserer Fachliteratur, der Fortschritt liege in der Uebertreibung. Ebensogut kann man behaupten, der Fortschritt liegt in der Beschränkung. Weder Uebertreibung noch Beschränkung hat mit dem Fortschritt selbst etwas zu tun. Nur soviel steht fest: jede neue Methode erlebt zunächst eine Periode, in welcher sie viel häufiger angewendet wird, als später. Das erlebten wir kürzlich bei der Hebosteotomie, erleben wir jetzt beim cervicalen Kaiserschnitt. Scharfe Kritik schützt vor Uebertreibung.

In der Indikationsstellung wie in der Technik weiche ich von Baumm erheblich ab. Ich reserviere den cervicalen Kaiserschnitt für die infektionsverdächtigen Fälle. In allen Fällen, in welchen ich bis jetzt den cervicalen Kaiserschnitt gemacht habe, hatte ich den klassischen nicht mehr gemacht.

Ich tendiere stets, von Hause aus rein extraperitoneal zu operieren. Nur in meinem letzten Fall tat ich es nicht. Hier handelte es sich um einen Beckentumor, der das kleine Becken zur Hälfte einengte. Hier ging ich transperitoneal vor, weil ich zunächst mich überzeugen wollte, ob nicht die Exstirpation des

als im Becken verwachsenen mutmaßlichen Adnextumors die korrekte Operation gewesen wäre. Die Betastung vom Abdomen aus ergab, daß kein Adnextumor, sondern ein im kleinen Becken entwickelter, vom paravaginalen Gewebe ausgehender Tumor vorlag, dessen Exstirpation besser einer späteren Inangriffnahme vorbehalten blieb. Darauf nähte ich das Cervixperitoneum an das Peritonealperitoneum des Längsschnittes an, öffnete den Uterus und entwickelte das lebende Kind. Hier war der Fruchtwasserausfluß vor vier Tagen erfolgt. Die Frau ist vor über acht Tagen operiert und ist jetzt wohl außer Gefahr. Peritonitische Erscheinungen waren nicht zur Beobachtung gekommen.

Das rein extraperitoneale Verfahren ist keine Spielerei, wie Herr Baumm sagt, sondern deckt sich breit mit dem Wichtigsten in der Frage des cervicalen Kaiserschnittes. Doch will ich nicht verkennen, daß auch die Peritonealannähung nach transperitonealem Vorgehen große Schwierigkeit gelegentlich bieten kann. Die bei weitem größeren technischen Schwierigkeiten dürfen uns nicht abhalten, das rein extraperitoneale Verfahren weiter zu kultivieren. Mit der Methodik sind wir noch nicht zu Ende.

Ich schlage jetzt folgende Methode vor: Längsschnitt, nicht Querschnitt, und zwar durch den linken Rectus, einige Zentimeter von der Linea alba entfernt. Blasenfüllung und dann Abpräparieren des Peritoneum von Blase, vorderem Douglas und Cervix. Der Schnitt muß durch den linken Rectus gemacht werden, weil der Uterus dextrovertiert liegt und durch diese Lage das Peritoneum linksseitig höher und mehr aus dem Becken hervortritt als rechtsseitig. Diese Erfahrung machte ich schon bei meinen letzten zwei extraperitonealen Kaiserschnitten, welche auch völlig extraperitoneal gelangen. Geht man, wie Doederlein kürzlich vorschlug, von rechts her an die Blase heran, dann trifft man auf einen tieferen, vorderen, seitlichen Douglas. Das ist ein Nachteil, welchen mein Vorschlag umgeht.

Sitzung vom 5. Februar 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **Zieler**: M. H.! Ich möchte Ihnen den am 11. Dezember vorigen Jahres vorgestellten, an **chronischem Rotz der Haut und Schleimhaut** leidenden Patienten noch einmal vorführen, der in der Zwischenzeit klinisch **geheilt** ist nach Behandlung mit

1. Röntgenbestrahlungen, die zu einer kräftigen entzündlichen Schwellung geführt hatten (Röntgenreaktion),

2. einer **Vaccine aus abgetöteten Rotzkulturen,** von der er etwa jeden achten Tag eine Injektion erhielt, und zwar $^1/_{10}$, $^1/_{10}$, $^1/_5$, $1/2$ und $3/4$ Normalöse, die letzte am 15. Januar. Auf die Injektionen folgte stets eine Temperaturerhöhung und in der Regel auch eine leichte entzündliche Röte der Krankheitsherde. An Stelle der letzten beiden Injektionen bildeten sich kleine Stichkanaleiterungen aus.

Unter dieser Behandlung ist, wie Sie heute sehen, und wie der Vergleich mit der bei der Aufnahme (23. XI. 1908) angefertigten Moulage zeigt, die Erkrankung ausgeheilt.

Auf subkutane Injektion von 40 mg Mallein(1. II. 1909) hatte sich unter starker Temperatursteigerung (39,4°) eine sehr deutliche lokale Reaktion um die abgeheilten Krankheitsherde herum gezeigt, die jetzt wieder vollständig abgelaufen ist und auf schwächere Dosen (1:5:20 mg) nicht so typisch aufgetrieben war.

Zweifellos haben die Röntgenbestrahlungen einen günstigen Einfluß gehabt. Wir möchten aber, da einmal an der Schleimhaut eine starke Röntgenreaktion wie an der äußeren Haut nicht aufgetreten war, und der chronische Rotz der Schleimhäute sonst jeder Therapie trotzt, den zweifellos sehr günstigen und schnellen Erfolg in diesem Falle auf die Vaccinebehandlung zurückführen. Jedenfalls glauben wir berechtigt zu sein, diese spezifische Behandlung für derartige Fälle zu empfehlen.

Ob die Heilung eine dauernde ist (die positive lokale Reaktion auf Mallein spricht nicht dagegen), können wir naturgemäß jetzt noch nicht entscheiden. Der chronische Rotz kann ja unter Umständen nach jahrelangen Latenzperioden wieder zum Ausbruch kommen.

Herr **Danielsen** stellt eine Patientin mit **postdiphtheritischer Oesophagusstenose** vor und bespricht im Anschluß an diesen Fall die pathologische Anatomie und den Verlauf dieser Erkrankung. (Ausführliche Publikation erfolgt an anderer Stelle.)

Diskussion:

Herr **von Strümpell:** Das von Herrn Danielsen vorgestellte Kind wurde zuerst von mir auf der hiesigen medizinischen Klinik untersucht. Ich habe auf Grund des Sonderbefundes die Diagnose einer narbigen Striktur der Speiseröhre mit voller Sicherheit gestellt, um so mehr, da

mir das Vorkommen derartiger Oesophagusstenosen im Anschluß an Diphtherie bereits bekannt war. Einen genau analogen Fall, wie der heute hier gezeigte, habe ich vor Jahren in Erlangen gesehen. Mein damaliger chirurgischer Kollege Heineke machte die Oesophagotomie außen am Halse und führte von da aus erst ganz dünne, dann immer stärkere Bougies durch die narbige Striktur hindurch. Die Bougies konnten stundenlang liegen bleiben. Auf diese Weise — die sich auch sonst bei narbigen Verengerungen der Speiseröhre gut bewährte — konnte völlige Heilung erzielt werden, so daß das Kind wieder jede Nahrung ohne alle Schwierigkeit zu sich nahm.

Herr **G. Gottstein:** M. H.! Bei der großen Zahl von Oesophaguserkrankungen, die ich im Laufe der letzten 14 Jahre gesehen habe, ist dies der einzige Fall von diphtheritischer Oesophagusstriktur, im Gegensatz zu mehreren Paralysen der Oesophagusmuskulatur. Es scheint mir demnach die Oesophagusstriktur eine außerordentlich seltene Komplikation der Diphtherie zu sein.

An diesem Falle, den ich zu ösophagoskopieren Gelegenheit hatte, und bei dem sich eine außerordentlich weit vorgeschrittene Striktur fand, ist mir ganz besonders aufgefallen, in welch günstiger Weise hier die Gastrostomie auf das Schluckvermögen eingewirkt hat. Nachdem einige Zeit lang der Oesophagus durch die Gastrostomie fast ganz ruhig gestellt war, konnte Patientin, die bis dahin beinahe nichts herunterbringen konnte, wieder ganz gut schlucken, und während früher die Sonde den Oesophagus nur ein einziges Mal passierte, gelang dies jetzt verhältnismäßig leicht. Diese günstige Wirkung der Gastrostomie auf narbigen Strikturen hatte ich schon öfter zu beobachten Gelegenheit. Es ist nicht ausgeschlossen, daß in diesem Falle auch die Thiosinamineinspritzungen günstig eingewirkt haben. Im allgemeinen aber verspreche ich mir auf Grund meiner Erfahrungen von den Thiosinamineinspritzungen wenig, doch liegt es mir fern, ihnen jede Wirkung abzusprechen.

Herr **Ludloff** stellt einen **Fall von Myositis ossificans** nach Fraktur des Humerusendes im Ellenbogengelenk vor. Der Fall ist deshalb interessant, weil der Vater des kleinen vierjährigen Patienten vor 4 Jahren wegen ebensolcher Myositis ossificans im Brachialis internus nach derselben Fraktur lange Zeit in der Klinik behandelt worden ist. Beide Fälle haben auch das gemeinsam, daß beide sofort nach der Gelenkfraktur sachgemäß längere

Zeit massiert sind. Das Röntgenbild zeigt bei Vater und Sohn an derselben Stelle einen derben Knochenschatten. Diese Verknöcherung ist beim Vater von recht erheblichem Umfang, hat aber keine nennenswerte Funktionsstörung im Gelenk hinterlassen. Das Kind wird mit Fibrolysineinspritzungen behandelt, über deren Erfolg später berichtet werden soll.

Herr **Carl Bruck: Ueber spezifische Behandlung gonorrhoischer Prozesse.**

Vortr. erörtert zunächst die biologischen Eigenschaften der Gonokokken, die Endotoxine derselben (Wassermann) und die bei Gonorrhoe in Betracht kommenden Immunitätsvorgänge. Eine antitoxische Therapie hat keine Aussichten, aber auch eine Behandlung mit gonokokkenamboceptorenhaltigem Serum hat Vortr. keine Resultate ergeben, obwohl einige amerikanische Autoren (Rogers und Torrey) von Erfolgen berichten. Aussichtsreicher erscheint eine aktive Immunisierung bei gonorrhoischen Prozessen mit einem vom Vortragenden hergestellten Gonokokken-Vaccin. Urthralblenorrhöen werden zwar gar nicht beeinflußt, dagegen scheint eine deutliche Wirkung auf Epididymitiden, Vulvo-vagitinis kleiner Mädchen und Arthritis gonorrhoica stattzufinden. Seine bisherigen Erfahrungen erscheinen jedoch Vortr. noch nicht ausreichend, um ein definitives Urteil zu erlauben. Die Wirkungsweise des Gonokokkenimpfstoffes muß am ehesten mit der Tuberkulinwirkung in Parallele gestellt werden. Die bisherigen Versuche des Vortr. sprechen dafür, daß auch bei Gonorrhoikern Hautüberempfindlichkeit eintritt, die sich in einer mit Gonokokkenvaccin erzielbaren Cutireaktion äußert. — Der Vortrag erscheint in der „Deutsch. med. Wochenschr.“

Sitzung vom 19. Februar 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Vor der Tagesordnung:

Herr **Lasch** demonstriert einen Fall von sehr ausgedehntem **Hg-Exanthem**; dasselbe ist über den ganzen Körper verbreitet, hat sich im Anschluß an Hg-Pflaster-Applikation ganz akut ohne Störung des Allgemeinbefindens entwickelt; der Pat. war bereits 8 Tage auf dieselbe Weise behandelt, ohne eine Hg-Indiosynkrasie zu zeigen.

Tagesordnung:

Herr **Küttner: Ein Appell in der Appendicitis- und Cholelithiasisfrage.**

Dringende Befürwortung der Frühoperation bei der akuten Appendicitis, da von den im akuten Anfall Operierten nur 11 pCt. innerhalb der ersten 48 Stunden der Operation zugeführt wurden. Dementsprechend war nur bei 10 pCt. der Operierten der Entzündungsprozeß noch auf den Wurmfortsatz beschränkt, bei 61,5 pCt. fanden sich Abscesse, und zwar in der überwiegenden Mehrzahl sehr schwere ausgedehnte Eiterungen, die auffallend häufig Kotfisteln hinterließen, und bei nicht weniger als 28,5 pCt. der Patienten bestand bereits früher eine diffuse eitrige Peritonitis, welche in 76 pCt. dieser Fälle zum Tode führte.

Auch bei der Cholelithiasis kamen die Patienten meist erst zur Operation, wenn ein einfacher glatter Eingriff nicht mehr möglich war. In den letzten anderthalb Jahren wurden nur 45 Gallensteinlaparotomien ausgeführt, eine im Verhältnis zum übrigen Laparotomiematerial der Breslauer Klinik sehr kleine Ziffer. Unter diesen 45 Operationen waren 13 Choledochotomien und Hepaticusdrainagen, 5 Leberabscesse, 4 Perforationen von Empyemen der Gallenblase, 1 Gallensteinileus und 2 Pankreasnekrosen. Unter den 45 Gallensteinlaparotomien haben also 23, d. h. mehr als die Hälfte, die allerschwersten und gefürchtetsten Komplikationen der Gallensteinkrankheit aufgewiesen, sind also zu spät operiert worden. Auch von der übrigen günstigeren Hälfte ist die überwiegende Mehrzahl erst nach jahrelangem. qualvollem Leiden mit schwerst veränderten und in vielfache Verwachsungen eingebetteten Gallenblasen zur Operation gelangt. Wenn trotzdem von den 45 Fällen nur 3 gestorben sind, die Mortalität also nur 6 pCt. betrug, so spricht dies für die hohe Leistungsfähigkeit der Gallensteinchirurgie.

Erörterung der Indikationsstellung. Vortr. unterscheidet absolute, relative Indikationen und Gegenindikationen. Absolute Indikationen sind: 1. die mit schweren Entzündungserscheinungen einhergehende akute Cholecystitis, 2. die eitrige Pericholecystitis, der Leberabsceß, der subphrenische Absceß, die Perforationsperitonitis. Diese Komplikationen sollten durch rechtzeitige Operation der akuten Cholecystitis vermieden werden. Aehnliche Verhältnisse wie bei der akuten Appendicitis, 3. Hydrops und Empyem der Gallenblase, 4. Gallensteinileus, Folge-

zustände der Adhäsionsbildung, 5. der chronische Choledochusverschluß, 6. der geringste Verdacht auf Gallenblasencarcinom.

Relative Indikationen: 1. die soziale Stellung des Patienten, 2. die durch innere Behandlung nicht beeinflußte chronische recidivierende Cholecystitis, 3. der Morphinismus der Gallensteinkranken (Kehr).

Gegenindikationen: 1. Schlechter Allgemeinzustand, hier gilt nur die absolute Indikation, 2. seltene leichte Anfälle ohne Icterus, 3. häufigere Anfälle mit jedesmaligem Steinabgang, 4. akuter Choledochusverschluß, doch wird auch hier die Operation notwendig, wenn die fortgesetzte Stuhluntersuchung zeigt, daß keine Galle in den Darm übertritt, oder wenn cholämische oder cholangitische Erscheinungen auftreten.

Diskussion:

Herr **Tietze:** M. H.! In einem Vortrag, welchen ich im Aerzteverein gehalten habe, habe ich meine Anschauung über die Behandlung der Cholelithiasis auf Grund meiner Erfahrungen besprochen. Ich bin ungefähr zu den gleichen Schlüssen gekommen, wie sie Kehr, allerdings auf Grund eines ganz anderen gewaltigen Materials auf dem letzten internationalen Chirurgenkongreß in Brüssel niedergelegt hat; d. h. die Cholelithiasis ist eine Erkrankung, welche in hohem Grade zur Latenz neigt, und dies ist der Grund, weshalb eine große, vielleicht die größte Reihe von Fällen ganz zweifellos mit Aussicht auf Erfolg auf nicht operativem Wege behandelt werden können. Natürlich spielen hierbei soziale Unterschiede eine sehr große Rolle, und es wird der Frau des Arbeiters, die an häufig wiederkehrenden Koliken leidet, eher der Rat zur Operation erteilt werden müssen, als einer Dame, welche jedes Jahr eine Kur in Karlsbad ausführen kann. Bezüglich dieser nicht operativen Methode glaube ich allerdings auch, wie Kehr, daß das Prinzip, Patienten während einer Karlsbader Kur viel laufen zu lassen, häufig übertrieben wird. Leute, die Karlsbader Brunnen trinken, brauchen allerdings eine gewisse Bewegung, weil sie auf diese Weise das Gefühl der Völle im Magen schneller loswerden, aber stundenlanges Spazierengehen außerhalb der Kurzeit halte ich für falsch. Ich habe oft gefunden, daß eine Liegekur mit Thermophor- oder Moorumschlägen solchen Patienten sehr viel besser getan hat und ich verordne das in der Regel meinen Patienten, sei es, daß sie sich zu einer Operation nicht entschließen können, sei es, daß sie operiert worden sind. Sie brauchen diese Umschläge monatelang. Für jeden, der auf

dem Boden der Naunynschen Theorie steht, daß Schmerzen in der Gallenblase einen entzündlichen Zustand derselben bedeuten, ist dies ja auch außerordentlich verständlich.

Indikationen zur Operation geben ab:

1. die chronische, recidivierende Cholelithiasis,
2. der Hydrops der Gallenblase, wenn er dem Träger durch seine Größe oder aus anderen Gründen Beschwerden macht,
3. die akute infektiöse Cholecystitis und das Empyem der Gallenblase,
4. der chronische Choledochusverschluß,
5. die eitrige Cholangitis,
6. die Komplikationen der Gallenblasenerkrankung: Perforation, Peritonitis, subphrenischer Absceß, Ileus.

Von diesen Indikationen bedarf ja eigentlich nur die erste eine gewisse Erläuterung, und sie ist schon zum Teil in dem gegeben, was ich anfangs sagte. Soziale Gründe spielen hier eine große Rolle, ebenso natürlich das Temperament des Kranken. Wenn die Anfälle sich häufen, mit kleinen Fieberattacken verbunden sind, die Lebens- und Genußfreudigkeit sehr stören, wenn sich häufige Diarrhoen einstellen, und namentlich, wenn die Patienten stark abmagern, so rate ich dringend zur Operation. Ueberhaupt glaube ich, wie Herr Küttner, daß in der Tat doch wohl häufiger operiert werden sollte, als es wenigstens bei uns geschieht, denn auch ich habe die Erfahrung gemacht, daß wir bei uns in der Regel nur die schweren und allerschwersten Fälle bekommen. Meist handelte es sich um Erkrankungen, die nicht mehr auf die Gallenblase allein beschränkt sind, und oft genug hat man sich die Frage vorgelegt, warum der Patient, der uns mit einer perforierten Gallenblase oder schwer ikterisch, fiebernd und überhaupt in elendem Zustand gebracht wird, denn nicht schon eher operiert werden konnte.

Allerdings muß man zugeben, daß ein absoluter Vergleich mit den Resultaten bei der Behandlung der Perityphlitis nicht gezogen werden kann, denn durchschnittlich sind die Gallenblasenoperationen, auch selbst die gewöhnliche Cholecystektomie bei nicht entzündeter Gallenblase, gefährlicher als die etwa entsprechenden Blinddarmoperationen, und außerdem ist nicht zu leugnen, daß ein wegen Gallensteinen operierter Patient vor Recidiven nicht so sicher ist, als ein Patient, dem der Wurmfortsatz entfernt wurde. Ueber die Recidive ist ja bekanntermaßen außerordentlich viel diskutiert worden. Körte hat aber ganz recht,

wenn er sagt, daß es dem Patienten ziemlich gleich ist, ob sein Recidiv echt oder unecht ist, d. h. von neugebildeten oder zurückgebliebenen Gallensteinen herrührt. Für ihn genügt die Tatsache, daß er wieder Gallensteinschmerzen hat. So wird also in der Tat ein vorsichtiges Abwägen der Verhältnisse bei der operativen Behandlung der Cholelithiasis notwendig sein, kommt ja doch noch hinzu, daß es sich sehr häufig, namentlich bei Männern, um dicke, schwere Personen handelt, deren Herz häufig nicht ganz einwandsfrei ist. Man kann also das Zagen mancher Patienten und mancher Aerzte wohl verstehen, allerdings sollte dies nicht zu dem übertriebenen Skeptizismus führen, der häufig auch noch in ärztlichen Kreisen vorhanden ist, und vor allen Dingen nicht der Grund sein, weshalb viele Patienten eben in dem elenden, am Anfang geschilderten Zustand in die Hände des Chirurgen kommen.

Auch über die Appendicitis haben wir in diesem Kreise schon wiederholt debattiert. Ich möchte, ehe ich ganz kurz meinen Standpunkt skizziere, etwas von den Zahlen berichten, über die ich verfüge. Meine Assistenten und ich haben zusammen 549 Fälle von Blinddarmentzündung operiert. Leider kann ich nicht mein ganzes Material statistisch verwerten, weil ich die Krankengeschichten aus dem Augusta- und dem Fränkelschen Hospital nicht mehr besitze. Ich möchte daher nur die Zahlen von den letzten drei Jahren aus meiner Privatklinik und dem Allerheiligen-Hospital anführen. Vielleicht wird dadurch die Statistik günstiger, weil die ersten 10 Jahre natürlich die Lernjahre waren, andererseits nehmen es mir meine Assistenten gewiß nicht übel, wenn ich darauf hinweise, daß diese Fehler sich wieder ausgleichen, weil in den letzten drei Jahren nicht alle Fälle von mir selbst operiert worden sind, und in solchen Dingen die persönliche Erfahrung ja eine große Rolle spielt. Dies vorausgeschickt, berichte ich folgendes:

In meiner Privatklinik wurden in den letzten drei Jahren 167 Fälle operiert, davon

im Intervall	133
Frühoperationen	18
im akuten Anfalle zwischen 2. und 4. Tage	9
im akuten Anfalle aber länger als 4 Tage bestehend . .	7

Von diesen 167 Fällen sind 5 gestorben und zwar nur solche. welche im akuten Anfalle zwischen 2. und 4. Tage operiert worden sind. Bei allen bestand eine diffuse Peritonitis schon

vor der Operation, und es waren von diesen 5 Gestorbenen 4 Kinder; alle Intervalloperationen, alle Frühoperationen, alle Abscesse sind geheilt. Die Gesamtmortalität würde 3 pCt. betragen.

Im Allerheiligen-Hospital waren die Zahlen nicht ganz so günstig, die Gesamtmortalität betrug 12,5 pCt., aber man muß überhaupt nicht die Gesamtmortalität, sondern die Einzelrubriken vergleichen. Da ergibt sich folgendes: Gesamtzahl 184 und zwar:

Im Intervall 53
Frühoperationen 39
Später als 2 Tage operiert 92

Von den Intervalloperierten sind alle geheilt, von den Frühoperationen kam auf 39 Fälle ein Todesfall = 2,6 pCt. Mortalität. Von den anderen im akuten Anfall Operierten (92) sind 22 gestorben. Die Todesfälle im Allerheiligen-Hospital betrafen also auch nur akute Anfälle. Von den im Frühstadium Operierten starb einer und zwar ein Kind an einer schon vor der Operation vorhandenen Peritonitis. Von den anderen 22 im akuten Stadium Operierten bestand bei 17 schon vor der Operation eine diffuse Peritonitis. Es waren darunter wieder 3 Kinder. Von den 5 übrigen Patienten starben 2 im späteren Verlauf der Krankheit an Tuberkulose, die 3 übrigen an verschiedenen anderen Komplikationen. Ein Verschulden bei der Operation lag in einem Falle vor. Soweit ich mein Gesamtmaterial bis jetzt überblicke, würde ich glauben, daß überhaupt nur in zwei Fällen sich infolge des nicht ganz lege artis ausgeführten Eingriffs eine Peritonitis entwickelt hat; einen Fall habe ich selbst operiert. Ich glaube aber, daß man solche Fälle wird vermeiden können. Interessant ist, daß in der Privatklinik das Verhältnis von Intervalloperationen zu den im akuten Anfalle ungefähr wie 4 : 1 ist, während es im Allerheiligen-Hospital ganz im Gegensatz dazu sich wie 1 : 2 präsentiert. Der gebildete Patient sucht sich eben vor den Folgen dieser Krankheit zu schützen, der Arbeiter ist meistens nach überstandenem Anfalle von Blinddarmentzündung nicht zu bewegen, sich die Radikaloperation machen zu lassen. Interessant ist auch das günstige Ergebnis der Frühoperationen. Unter insgesamt 57 Frühoperationen in den letzten drei Jahren habe ich einen Todesfall bei einem Kinde, und das ist nun auch ein Punkt, der noch besonders erwähnt werden muß. Aus meiner Statistik geht die Gefährlichkeit der Blinddarmentzündung bei Kindern, wie auch schon von anderen oft behauptet worden ist, deutlich hervor. Ich komme auf Grund meiner bisherigen Erfahrungen zu folgenden Schlüssen:

1. Es muß durchaus zugegeben werden, daß viele Anfälle von Blinddarmentzündung ohne Operation geheilt werden können. Es ist sogar auch sicher, daß eine Reihe davon ohne Recidive bleibt.

2. Es ist aber ebenso sicher erwiesen, daß bei weitem die größere Anzahl von Patienten an Recidiven erkrankt.

3. Die Intervalloperation ist, soweit man dies überhaupt von einer Operation behaupten kann, eine relativ ungefährliche Operation.

4. Da wir nun kein Kriterium dafür besitzen, ob und wann ein Patient nach einem ohne Operation überwundenen Anfall dauernd geheilt ist, so ist jedem Patienten, auch nach einer einmaligen Blinddarmattacke, der Rat zur Operation zu erteilen, wenn nicht besondere körperliche Gründe, Diabetes, schlechtes Herz, Hämophilie und dergleichen einen Gegengrund abgeben.

5. Eine Frühoperation, d. h. sofortige Operation, womöglich in den ersten 24 Stunden, ist nicht als wissenschaftlich absolut notwendige Forderung aufzustellen. Es ist aber gar kein Zweifel, daß bei konsequenter Durchführung derselben das Gesamtresultat ein viel besseres werden würde, und weil ich doch allen Patienten die Entfernung des Wurmfortsatzes rate, so halte ich aus diesen praktischen Gründen die Frühoperationen für das richtige Verfahren.

6. Dringend geboten erscheint mir die Frühoperation bei der Appendicitis der Kinder.

M. H.! Ich wollte damit folgendes sagen: Wir würden nicht so viel Intervalloperationen machen können, wenn notwendigerweise jeder Fall im Frühstadium operiert werden würde, und an und für sich wäre es richtig, nur die Fälle im Frühstadium zu operieren, die wir nicht in das Intervall hineinbringen können. Diese Auswahl zu treffen sind wir aber nicht, oder oft nicht, in der Lage, und deshalb vertreten die prinzipiellen Anhänger der Frühoperation einen zwar wissenschaftlich angreifbaren, aber praktisch richtigen Standpunkt.

Herr **E. Fraenkel:** Ich möchte mir erlauben, vom Standpunkte des Gynäkologen aus einige Bemerkungen dem Appell des Herrn Küttner zur Frühoperation bei akuter Appendicitis hnzufügen. Schon auf der Versammlung deutscher Naturforscher in Hamburg 1901 und in meinen bald darauf in Volkmanns Sammlung klin. Vortr. erschienenen Arbeiten über den Zusammenhang der Appendicitis mit den Erkrankungen der weib-

lichen Sexualorgane, sowie mit Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett habe ich auf die bis dahin unterschätzte Häufigkeit dieses Vorkommens auch beim weiblichen Geschlecht und auf die Notwendigkeit und den Nutzen der Frühoperation, eventuell auch im akuten Stadium, hingewiesen. Meine Erfahrungen seitdem haben mich in dieser Ansicht bestärkt. Ohne hier auf die Differentialdiagnose zwischen Erkrankungen des Wurmfortsatzes und gynäkologischen Affektionen näher einzugehen, auch ohne die bekannte Streitfrage entscheiden zu wollen, ob die Appendicitis häufiger für eine entzündliche Erkrankung der weiblichen Sexualorgane gehalten wird oder umgekehrt eine Adnexitis, Parametritis oder Pelvi-Peritonitis für eine Entzündung des Wurmfortsatzes erklärt wird — nach meinen Erfahrungen glaube ich das erstere — möchte ich ebenso, wie der Herr Vortragende, die große Wichtigkeit einer genauen Aufnahme der Anamnese betonen. Ganz besonders möchte ich aber an dieser Stelle auf die Häufigkeit und Wichtigkeit des Zusammentreffens von Appendicitis mit Schwangerschaft hinweisen. Gerade diese Komplikation kann leicht übersehen werden. Nur zu häufig begnügt man sich, wenn Schwangere über ziehende, kolikartige Unterleibsschmerzen klagen, diese für Zerrungsschmerzen durch den wachsenden Uterus oder für einen leichten, eine Frühgeburt befürchten lassenden Wehenschmerz oder im besten Falle für vorübergehende gastro-intestinale Störungen zu erklären und die Schwangeren mit Hausmitteln und bestenfalls mit Ruhe und Diät zu behandeln. Die Schmerzen gehen dann meist auch vorüber, bis man plötzlich, sei es vorzeitig oder am Ende der Schwangerschaft, sei es einige Tage nach der Geburt, durch einen akuten Anfall von Appendicitis überrascht wird, der dann meist tötlich endet. Ich habe in der konsultativen Praxis 3 bis 4 Tage nach einer spontanen, leichten Entbindung solche Fälle mit allgemeiner Peritonitis nach stattgehabter Perforation des Wurmfortsatzes gesehen, wo Aerzte und Hebammen mit Unrecht eines Fehlers in der geburtshilflichen Antisepsis beschuldigt wurden, und wo erst eine genaue Anamnese das Vorangehen eines nicht erkannten appendicitischen Anfalles vor oder in der Schwangerschaft ergab. Die Diagnose eines solchen, besonders bei vorgerückter Schwangerschaft, wenn der Uterus schon über den Nabel emporgestiegen ist und die seitlichen Hypogastrien ziemlich ausfüllt, ist nicht immer leicht. Aber sie wird erleichtert durch eine Untersuchung im warmen Vollbade oder in

der linken Seitenlage, in der durch Hinübersinken des Uterus nach links die Ileocoecalgegend frei wird. Wenn man nach dem Rate des Herrn Ponfick nur immer an die Möglichkeit einer Appendicitis denkt, wird man sie auch seltener übersehen. In allen Fällen von Komplikationen der Schwangerschaft mit akuter Appendicitis rate ich dringend zu Frühoperationen, sei es in akutem Anfall oder im freien Intervall. Je früher operiert wird, desto weniger sind innige Verwachsungen mit dem graviden Uterus und seinen Adnexen und eine Unterbrechung der Schwangerschaft zu befürchten. Wenn aber ohne Operation die früh- oder rechtzeitige Geburt erfolgt, so wird durch diese oder die Wochenbettskontraktionen des Uterus der Schutzwall der Adhäsionen oft gesprengt und eine allgemeine Peritonitis, bei der die Operation zu spät kommt, eingeleitet. Gerade für die Schwangerschaft also möchte ich zur scharfen Aufmerksamkeit auf Appendicitis raten und den Appell des Herrn Küttner dringend unterstützen.

Herr **Schmeidler:** Da Herr Küttner einen Appell in der Appendicitis- und Cholelithiasisfrage an die Aerzte gerichtet hat, und ich das Glück habe, seit über 40 Jahren hier zu praktizieren, so gestatten Sie mir, m. H., mich in wenigen Worten darüber zu äußern. Ich unterschreibe voll und ganz das, was Herr Küttner über die Appendicitis gesagt hat. Ich habe noch in der Zeit praktiziert, wo außer von den großen Gynäkologen noch gar keine Laparotomien, also auch gar nicht Operationen bei Appendicitis gemacht wurden. Zahlreiche Fälle sind damals spontan geheilt, manche gewiß auch ohne Diagnose zugrunde gegangen, über welche später nach besserer Erkenntnis dieser Verhältnisse dem behandelnden Arzte die Augen aufgegangen sind. Diese bessere Erkenntnis ist uns durch die Chirurgen gekommen, und jeder Arzt, der sich bemüht hat, mit deren Hilfe in eigener oder der Anstaltspraxis frische Fälle operieren zu sehen, wird überzeugt sein, wie schnell selbst scheinbar einfache und komplizierte Fälle von Appendicitis durch Gangrän lebensgefährlich werden können und nicht zögern, in erster Linie die Hilfe eines Chirurgen zur Diagnose des Stadiums der Erkrankung resp. zur Operation in Anspruch zu nehmen. In allen in meiner Praxis durch Chirurgen in 12—24 Stunden oder wenig später operierten Fällen hat es sich gezeigt, daß schon die höchste Gefahr vorhanden war, erst kürzlich wieder bei dem 8 jährigen Kinde eines Kollegen, bei dem der Appendix sich schon bei der

etwa 19 Stunden nach Beginn der Erkrankung vorgenommenen glücklichen Entfernung als gangränös erwies. Erwähnen möchte ich hier noch, daß auch ich die Anwendung von Opium und Morphium nach Möglichkeit beschränke, um den Tatbestand nicht zu verschleiern, und daß ich mich statt dessen nach Möglichkeit örtlicher kalter Umschläge bis zur Entscheidung über die Operation bediene. Dieselben sind hinsichtlich der Eiterbildung ungefährlicher, als die warmen, und außerdem für den Grad der Entzündung diagnostisch verwertbar, insofern der Patient öftere Erneuerung derselben fordert, wenn die Entzündung hochgradig ist. — Was nun die Cholelithiasis betrifft, so liegt hier die Sache wesentlich anders. Ich habe so viele schwere Fälle ohne Operation dauernd wieder gut werden sehen, daß ich selbst in Fällen, wo manche Chirurgen schon strikte Indikationen zum operativen Einschreiten gesehen haben, eine konservative Behandlung vorgezogen und dabei vollständig Rückbildung aller Erscheinungen, auch der stark vergrößerten Gallenblasen, beobachtet habe. Warum sollte ich daher meine Patienten der Chance einer noch so geringen Mortalitätsziffer, wie sie bei normalem Verlauf, auch ohne Komplikationen doch vorhanden ist, unterwerfen — geschweige denn, wenn sich bei der Operation unerwartet Komplikationen herausstellen. So hat in einem sehr schweren Falle meiner Praxis selbst v. Mikulicz von der Operation abgeraten, weil die Entzündungserscheinungen zu groß waren, und der weitere Verlauf hat ihm Recht gegeben, indem noch spontan ein kirschgroßer Gallenstein entleert wurde. Aehnliches könnte ich mehrfach berichten.

Im Anschluß daran möchte ich noch ein Wort zugunsten der sogen. Oel-Kuren sprechen, sei es, daß dieselben mit reinem Olivenöl per os oder per Klysma (wobei sie vielleicht auch noch reflektorisch auf vermehrte Gallen-Ausscheidung hinwirken) oder in Gestalt der Cholelysin-Tabletten (ölsaures Natron, wie es schon Frerichs empfahl) angewendet werden. Solche Kuren per os können natürlich nur gemacht werden, wenn kein Erbrechen da ist. Virchow selbst nahm den Berliner Kollegen, der dieselben zuerst empfahl, gegen die opponierenden Kollegen in Schutz. — Im übrigen sind natürlich die Karlsbader Kuren am meisten zu empfehlen.

Herr **Conrad Alexander** betont gegenüber der Bemerkung des Herrn Schmeidler über die günstige Wirkung der Oelkuren bei Cholelithiasis, daß ihm diese günstige Wirkung zwei-

felhaft erscheine, und daß der besonders von den Laien in den Vordergrund gestellte Erfolg, nämlich der Abgang von Steinen, auf einer Täuschung beruht. Er habe nach Oelkuren zwar massenhaft Steine abgehen sehen, doch seien dies niemals Gallensteine, sondern solche Steine gewesen, welche sich aus dem genossenen Oele im Darme mit Bestandteilen des Darminhalts gebildet haben. Die praktischen Aerzte und Internisten sind mit Herrn Küttner grundsätzlich darüber einverstanden, daß es dringend wünschenswert ist, den ursprünglichen Krankheitsherd bei Beginn der Krankheit so schnell als möglich aus der Bauchhöhle zu entfernen. Dennnoch aber kann zurzeit denjenigen Aerzten, welche in den gewöhnlichen nicht besonders schweren Fällen von Appendicitis die bisher von ihnen geübte innerliche Behandlung anwenden, ein Vorwurf daraus nicht gemacht werden. Diese innerliche Behandlung hat ihre Berechtigung noch nicht verloren. Denn die Ergebnisse dieser Behandlung sind durchaus nicht schlechte. In der medizinischen Klinik zu Breslau betrug die Sterblichkeit nur 3—4 pCt., auch in anderen Kliniken und Krankenhäusern ist dieselbe bei interner Behandlung ebenso günstig oder nicht viel größer gewesen. Erst wenn die Chirurgen durch ihre Statistik den Nachweis erbracht haben werden, daß die Mortalität bei der Frühoperation eine wesentlich geringere ist, als bei einer zweckmäßig geleiteten internen Behandlung, erst dann könnte dem Arzte ein Vorwurf daraus gemacht werden, daß er nicht dringend zur sofortigen Operation geraten. Die Behandlung mit Opium ist nützlich, weil sie eine Ruhigstellung des Darmes bewirkt und dadurch die weitere Verschleppung von Infektionsmaterial im Bauche zu beschränken geeignet ist. Die Gefahr einer Verschleierung eines schweren Krankheitsbildes durch das Opium ist nur bei Anwendung großer Dosen vorhanden.

Herr **Schmeidler**: Daß die öfter behaupteten Abgänge von zahlreichen Steinen nach den Oelkuren meist keine wirklichen Gallensteine, sondern nur Oel- oder Fettklumpen, aus Fetten von hohem Siedepunkt bestehend, sind, ist mir bekannt, trotzdem empfehle ich die Oelkuren.

Herr **Fritz Toeplitz**: Wir werden in der Kinderpraxis unsere Anschauungen über den Zeitpunkt chirurgischen Einschreitens wie überhaupt über die Indikationsstellung zum operativen Eingriff bei der Appendicitis im Sinne des Herrn Vortr. und des Herrn Tietze dahin revidieren müssen, daß wir bei

der kindlichen Appendicitis den Eltern stets die sofortige, d. h. Frühoperation vorschlagen. Einige Erfahrungen der letzten Zeit, insbesondere ein Fall, in welchem bei verhältnismäßig leichtem Krankheitsbild Herr Tietze bei der am fünften Tage des ersten Anfalles vorgenommenen Operation Ströme von Eiter aus der Bauchhöhle entleerte, haben mich dazu veranlaßt, beim Kinde die Diagnose Appendicitis als absolute Indikation zum operativen Eingriff anzusehen. Schwere und leichte Fälle zu trennen, ist unmöglich, da häufig stürmisch einsetzende hoch fieberhafte Anfälle in wenigen Stunden selbst ohne Therapie bis zur subjektiven Genesung abklingen, andererseits ganz leicht aussehende, selbst fieberfreie Fälle, wie der vorhin erwähnte, bereits schwere Eiterungen bergen.

Herr **Küttner** (Schlußwort): M. H.! Ich freue mich, daß meine Ausführungen, zu denen ich mich ihrer Undankbarkeit halber nicht leicht entschlossen habe, einen so lebhaften Meinungsaustausch angeregt haben. — Was die Cholelithiasis anbelangt, über deren chirurgische Behandlung sich Herr Tietze nicht allzu befriedigt geäußert hat, so bin ich, wie die Mortalität von 6 pCt. trotz mehr als der Hälfte schwerster und lebensgefährlichster Komplikationen beweist, mit den unmittelbaren Resultaten sehr zufrieden; ich sehe den Schlüssel zu den guten Erfolgen in der Technik der Tamponade. Die Recidive spielen deshalb eine Rolle, weil fast alle Fälle zu spät zur Operation gelangen, bei rechtzeitigen Cholecystektomien kommen sie fast gar nicht vor.

Wegen der größeren Lebensgefahr ist mir vom Gesichtspunkte meines heutigen Vortrages die akute Appendicitis wichtiger als die Cholelithiasis. Ich stimme mit Herrn Ponfick darin überein, daß die Rolle des Kotsteines in neuerer Zeit erheblich unterschätzt wird; wenn dieser auch nicht durch Druckusur zur Perforation zu führen pflegt, so wirkt er doch als schwer infektiöser Fremdkörper und als eine der Hauptursachen der Recidive. Aus den Ausführungen des Herrn Tietze, welche eine erfreuliche Uebereinstimmung mit den meinigen ergeben, geht die Bedeutung der Frühoperation klar hervor. In der Statistik möchte ich empfehlen, die Intervalloperation, bei der ich noch keinen Todesfall zu beklagen hatte, von den Operationen im Anfall zu trennen. Wie Herr Fraenkel habe auch ich die Appendicitis als eine überaus gefährliche Komplikation der Gravidität kennen gelernt. Eine besondere

Befriedigung hat es mir gewährt, einen so erfahrenen Hausarzt wie Herrn Schmeidler energisch für die Frühoperation eintreten zu sehen. Herrn Alexander habe ich Folgendes zu erwidern: Das Opium wirkt freilich günstig, weil es den Darm ruhigstellt, doch läßt sich dies durch strengste Diät und absolute Bettruhe ebenfalls erreichen. Würde die Ruhigstellung allein genügen, so würde schließlich auch jede Phlegmone an einer Extremität abheilen, wenn man diese durch einen Gipsverband ruhigstellte. Das Opium unterstützt nur die Schutzkräfte der Natur; stehen diese aber in keinem Verhältnis zur Virulenz der Krankheitserreger, so nützt auch das Opium nichts, der eitrige Prozeß schreitet fort, und zwar weit häufiger auf das ihm leicht erreichbare Peritoneum als auf Hohlorgane, die er erst durchfressen muß. Die verschleiernde Wirkung des Opiums aber steht über jedem Zweifel; dafür nur einige Beispiele: Als wir die Appendicitis noch nicht so kannten wie heute, kam ein junger Mann in unsere Behandlung mit ziemlich schweren appendicitischen Erscheinungen. Wir gaben ihm Opium, alle Symptome gehen zurück. Plötzlich und unerwartet schnell stirbt der Mann, und die Sektion weist einen riesenhaften Absceß in der Tiefe der Bauchhöhle nach, der mit stinkendem Eiter gefüllt war und durch die straffen Bauchdecken nicht hatte gefühlt werden können. In einem weiteren Falle sah ich den Kranken mit dem frisch in die freie Bauchhöhle perforierten Absceß, in einem dritten Falle den Patienten mit der diffusen Peritonitis unter Opiumwirkung zu Fuß in die Klinik kommen. — Was die Diagnose des appendicitischen Anfalles anlangt, so möchte ich nur auf einen Punkt hinweisen, das ist die diagnostische Bedeutung der Anamnese. Sie wird, sorgfältig erhoben, fast stets, auch bei scheinbar ersten Anfällen, frühere unbedeutende Attacken ergeben, denn meist ist der Wurmfortsatz chronisch krank. Allerdings werden die vorausgegangenen leichten Anfälle, besonders im Kindesalter, vielfach verkannt, und das ist auch einer der Gründe, warum wir bei der Appendicitis immer wieder Katastrophen erleben. Wie selten wird z. B. daran gedacht, daß bei Kindern das einzige Symptom des appendicitischen Anfalles die plötzlich einsetzende, bald vorübergehende Harnverhaltung sein kann. — Es ist uns Chirurgen auch heute wieder vorgeworfen worden, daß wir zu schwarz sehen. Wir sehen natürlich mehr Unglück als andere, weil wir die schwersten Fälle zur Behandlung be-

kommen, aber wir sehen auch so furchtbar viel Unglück, daß wir der Anschauung, die Appendicitis sei nicht so schlimm, wie sie gemacht wird, gar nicht scharf genug entgegentreten können. Es gibt heute kaum eine Familie, in der die Appendicitis nicht ihre Opfer gefordert hätte, und wie viele Fälle enden unter anderer Diagnose! Ich erinnere nur an die „Bauchfellentzündungen", an die Ileusfälle, von denen 3/4 Peritonitiden im Gefolge der Appendicitis sind, an die Fälle kryptogenetischer Sepsis, bei denen das Konto des Wurmfortsatzes unbelastet bleibt. Des öfteren habe ich Kollegen, mit denen ich einem deletär verlaufenden Appendicitisfalle gegenüberstand, äußern hören, von dieser Seite hätten sie die Wurmfortsatzentzündung noch gar nicht kennen gelernt. Wie leichtsinnig der furchtbaren Krankheit gegenüber noch verfahren wird, dafür möchte ich folgendes Begleitschreiben anführen, welches mir vor wenigen Tagen mit einer fast moribunden, inzwischen verstorbenen Patientin zuging: „Habe seit einer Woche Fräulein X. in Behandlung. Anfänglich die Zeichen der Appendicitis, die auf Opium und Eisblase zurückging. Seit vier Tagen fortschreitende Peritonitis. Ich bitte die Operation auszuführen."
M. H.! Aus den betrübenden Tatsachen und Zahlen, die ich angeführt habe, geht hervor, daß die Appendicitis eine äußerst ernst zu nehmende chirurgische Erkrankung ist, und daß die Frühoperation populär werden muß, sonst wird es bei den alten traurigen Erfahrungen bleiben. Es ist die Pflicht der Chirurgen, die mehr als andere Aerzte die schlimmen Seiten der Appendicitis kennen lernen, auf die außerordentliche Gefährlichkeit der heimtückischen Krankheit immer von neuem mit aller Energie hinzuweisen.

Sitzung vom 26. Februar 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Partsch.

Vor der Tagesordnung:

Herr **Tietze** demonstriert eine Reihe **exstirpierter Wurmfortsätze.**

Tagesordnung:

Herr **Rosenfeld** hält seinen angekündigten Vortrag **„Ueber die Behandlung der Zuckerkrankheit"**.

Diskussion:

Herr **B. Oppler:** Ich kann mich im allgemeinen den Ausführungen des Herrn Vortragenden nur anschließen; diese Grundsätze werden ja **auch** für die Behandlung des Diabetes mellitus

mit wenigen Ausnahmen ziemlich allgemein innegehalten, so befolge ich z. B. schon lange das Prinzip der Ermittlung der Toleranzgrenze durch allmähliche Entziehung der Kohlenhydrate, aber einige dunkle Punkte möchte ich doch erwähnen; so möchte ich z. B. den Herrn Vortr. fragen, ob es wirklich möglich ist, längere Zeit per rectum 60 g Dextrose zu verabreichen, und ob er sicher ist, daß diese Menge auch zur Resorption kommt. Ferner möchte ich anfragen, ob Versuche mit dem von Adolf Schmidt empfohlenen Hemicellulosepräparat „Diazellose“ gemacht sind; nach Schmidts Angaben scheint dadurch doch die Möglichkeit gegeben zu sein, etwas zu erreichen, eigene Erfahrungen darüber fehlen mir. Schließlich möchte ich bezüglich der Haferkur erwähnen, daß ich nur sehr spärliche — kaum 10 pCt. — Erfolge davon gesehen habe, auch sie waren stets vorübergehend, keiner war so eklatant wie der vom Herrn Vortr. uns mitgeteilte; nie hatte ich den Eindruck, eine irgendwie nennenswerte Verlängerung des Lebens damit erzielt zu haben.

Herr **Cramer:** In den Ausführungen des Herrn Vortr. war es besonders überraschend, daß die per rectum als Klysma eingeführte Dextrose nicht in einer vermehrten Glykosurie zum Ausdruck kam. Vielleicht war dies auch dadurch bedingt, daß überhaupt nach einer längeren Kohlenhydratentziehung die erste Mehrzufuhr von Kohlenhydraten nicht eine entsprechende Zuckerausscheidung hervorruft. Jedenfalls wäre es interessant und praktisch wichtig, zu erfahren, ob Versuche mit fortgesetzter Kohlenhydratzufuhr per rectum gemacht worden sind.

Herr **Rosenfeld** (Schlußwort): Die Rektumklystiere sind nicht fortgesetzt worden, weil experimentelle Beobachtungen bedenklich machten. Es wurde projektiert, sie bei gesunden Menschen zur Verhütung artifizieller Acetonurie zu geben; beide Kollegen, welche sie appliziert erhielten, bekamen Mastdarmblutung. Bei Hunden, denen ein Darmrohr aus Glas mit nach vorn sich öffnendem Ventil in das Rektum nach Laparotomie eingebunden wurde, fand sich sogar nach Dextrose-Klystieren Darmgangrän. Daß der in dem angeführten Versuche verschwundene rektal eingeführte Zucker nicht auf Grund einer längeren Kohlenhydratentziehung zurückbehalten wurde, ergibt sich daraus, daß der Pat. vorher nur 2 Tage bei der relativ großen Menge von 160 g Semmel — was wahrlich keine Kohlenhydratentziehung darstellt — erhalten hatte. — Daß die Haferkur keine günstigen Aussichten auf Lebensverlängerung bietet, scheint aus meinen Beobachtungen hervorzugehen.

Klinischer Abend vom 5. März 1909.

Vors.: Herr Küttner.

Herr **Küttner: 1. Kardiolyse.** Die von Brauer angegebene Operation bezweckt die Entlastung des Herzens bei der chronischen adhäsiven Mediastino-Perikarditis. Bei dieser Erkrankung werden Herz, Perikard und große Gefäße durch Verwachsungsstränge an die Nachbarorgane, Brustwand, hinteres und vorderes Mediastinum, Zwerchfell und Lungen angeheftet. Infolge dieser Adhäsionsbildung werden die Herzbewegungen auf die Nachbarschaft, vor allem auf die knöcherne Brustwand, übertragen, das Herz muß diese bei jeder Systole mitbewegen und so eine enorme Mehrarbeit leisten; infolgedessen erlahmt es bald, und die Patienten gehen, wenn ihnen nicht auf operativem Wege Hilfe gebracht wird, erfahrungsgemäß stets nach kürzerer oder längerer Zeit zugrunde.

Die Brauersche Idee ist nun folgende: Das Herz muß funktionell entlastet werden. Dies Ziel soll aber nicht erreicht werden durch die tiefgreifende Operation einer ausgedehnten Lösung der Verwachsungen selbst, sondern dadurch, daß man dem Herzen durch Rippenresektion anstatt der natürlichen knöchernen Decke eine weiche, nachgiebige Bedeckung schafft. Zu diesem Zwecke wird über dem Herzen ein zungenförmiger, alle Weichteile enthaltender Lappen gebildet, dessen Basis in der linken vorderen Axillarlinie, dessen Spitze am linken Sternalrand liegt. Der Lappen wird zurückgeklappt, und die IV., V. und VI. Rippe mit Knorpelansatz bis an die vordere Axillarlinie reseciert. Das Rippenperiost wird, um die nachträgliche Knochenbildung zu beschränken, fortgenommen, soweit dies ohne Schwierigkeit möglich ist; an der Pleura kann das Periost zurückgelassen werden. Die Wunde wird durch Naht geschlossen, ein durch die Basis des Lappens gelegtes Drain nach 24 Stunden entfernt. Die Narkose muß bei Patienten mit hochgradiger Herzinsuffizienz mit großer Vorsicht geleitet werden. Vortr. zieht schnelles Operieren im Aetherrausch der örtlichen Anästhesie vor.

Bei dem vorgestellten Patienten wurde, wie auch in einem früheren, sehr günstig beeinflußten Falle, in dieser Weise vorgegangen. Der von Herrn Kühnau überwiesene 21jährige Patient wies alle klassischen Symptome der chronischen adhäsiven Mediastinoperikarditis auf, systolische Einziehung und dia-

stolisches Vorschleudern der Thoraxwand, kleinen beschleunigten Puls, herzdiastolischen Venenkollaps am Halse, Lebervergrößerung und hochgradigen Ascites, der mehrfach durch Punktion entleert worden war, durch zwei inzwischen beseitigte Hernien das Skrotum in einen kopfgroßen Tumor verwandelt hatte. Durch die Kardiolyse ist der Kranke, obwohl der Ascites noch nicht vollkommen geschwunden ist, schon jetzt, fünf Monate nach der Operation, so weit gebessert, daß er sich ohne jede Beschwerde in ausgiebigem Maße dem Tanzvergnügen hingibt.

Die Brauersche Kardiolyse ist ein sehr rationeller einfacher Eingriff, welcher in den bisher operierten Fällen, sofern die Myokarditis noch nicht allzuweit vorgeschritten war, eine so weit gehende Besserung herbeigeführt hat, daß trotz des Fortbestehens der anatomischen Veränderungen von einer klinischen Heilung gesprochen werden kann.

2. **Präliminare Zungenbeinresektion bei Pharyngotomia subhyoidea wegen Carcinom des Pharynx, Zungengrundes und der Epiglottis.**

49 jähriger Restaurateur, Potator strenuus, von Herrn Hinsberg zur Operation überwiesen. In einer ersten Sitzung wurden mittels des vom Vortr. angegebenen Kreuzschnittes sämtliche Lymphdrüsen des Halses exstirpiert, sie waren im Bereich der Glandulae cervicales profundae supp. deutlich carcinomatös; gegen Schluß der ersten Operation mußte wegen plötzlich einsetzender schwerer Asphyxie infolge Verlegung des Kehlkopfeinganges durch die hochgradig verdickte carcinomatöse Epiglottis tracheotomiert werden; die prima intentio der großen Halswunde wurde dadurch nicht gestört. In einer zweiten Sitzung 10 Tage später wurde zunächst die linke Larynx- und Pharynxwand freipräpariert, die Laryngofissur und Pharyngotomia subhyoidea ausgeführt. Der Zugang war ungenügend, wurde aber sofort ausgezeichnet, als der Schnitt in der Medianlinie nach oben verlängert und der Körper des Zungenbeins in der Mitte durchtrennt wurde. Nun konnte das sehr ausgedehnte Carcinom, welches außer der Epiglottis und den aryepiglottischen Falten den Zungengrund und die ganze linke Pharynxwand einnahm, bequem im Gesunden exstirpiert werden. Der Verlauf war glatt, die Nachbehandlung wurde zunächst in steiler Schräglage mit gesenktem Kopf unter Infusionsernährung geleitet, am achten Tage verließ Patient das Bett und wird jetzt durch die Nase ernährt.

Vortr. empfiehlt die präliminare Zungenbeinresektion in Fällen, welche für die Pharyngotomie subhyoidea geeignet sind, bei denen diese Operation aber nicht genügenden Zugang gewährt.

3. Zwei Fälle von **malignem Tumor der Clavicula.**

Im ersten Falle hatte ein faustgroßes Spindelzellsarkom zur Spontanfraktur geführt, im zweiten Falle handelte es sich um hühnereigroßes Osteo-Chondro-Myxosarkom ohne Fraktur. In beiden Fällen wurde im Sternoclaviculargelenk exartikuliert und nur am acromialen Ende der Erhaltung der Bänder wegen ein kleines Stück Clavicula zurückgelassen, dessen Sägestücke mit einem Lappen aus dem M. subclavius bedeckt wurde. Keinerlei Funktionsstörungen.

4. **Kleinhirnbrückenwinkel-Tumoren.**

Zwei von Herrn Bonhoeffer zur Operation überwiesene Fälle. Fall 1. 22 jähriges Mädchen bemerkte im Januar, daß sie auf dem linken Ohre schlechter hörte, gleichzeitig Kopfschmerzen. Besserung. Im Juni 1908 erneute Kopfschmerzen, nie Erbrechen. Seit Oktober 1908 Verschlechterung des Sehens, zuerst auf dem linken, dann auch auf dem rechten Auge, seit 5 Wochen fast blind.

Befund: Subjektive Beschwerden: Schwindelgefühl, Schwerhörigkeit links, ungenügendes Sehen.

Objektiv nachweisbare Veränderungen: Fehlen der Patellarreflexe, doppelseitige Stauungspapille. Pupillen reagieren, linke Pupille etwas weiter als die rechte. Linker Cornealreflex herabgesetzt. Blickbewegungen nach allen Richtungen beschränkt. Nystagmus. Kopf wird nach links gehalten. Leichte Manegebewegung nach links. Geruch links schlechter. Ataxie der Arme und Beine. Völlige Taubheit links. Seit dem 23. XI. 1908 Blasen- und Mastdarmstörungen.

Die Diagnose wurde auf Tumor des linken Kleinhirnbrückenwinkels gestellt. Dafür sprach:

1. Herüberneigung des Körpers nach links.
2. Herabsetzung des linken Cornealreflexes.
3. Lokale Druckempfindlichkeit am Hinterkopf links.
4. Zentrale Taubheit links.
5. Geruch- und Geschmackstörung links.
6. Starkes Schwindelgefühl.

Die Operation konnte nicht zu Ende geführt werden, da es nach Beendigung des ersten Operationsaktes, der Freilegung der

Dura über dem Kleinhirn, welche durch eine abundante venöse Blutung aus den Emissarien erschwert war, während der Hautnaht zu einer Lähmung des Atemzentrums kam, die in kurzer Zeit zum Tode führte. Die Sektion zeigte den Tumor, ein Gliom, an der angenommenen Stelle, eine unmittelbare Todesursache wurde nicht gefunden, sie ist wohl in einer Volumensänderung des in nächster Nähe des Atmungszentrums gelegenen Tumors infolge der Entlastung durch die Trepanation zu suchen. (Demonstration des Präparates.)

Fall 2. Frau von 33 Jahren, leidet seit zwei Jahren, seit dem letzten Partus an Schwindelanfällen. Seit 5 Monaten zunehmende Verschlimmerung, Verschlechterung des Sehens, Beschwerden beim Urinlassen, Unsicherheit auf den Beinen, leichtes Verschlucken.

Befund: Pupillarreflexe träge, aber erhalten. Patellarreflex lebhaft, Achillessehnenreflex vorhanden, Babinski, Oppenheim positiv. Bauchdeckenreflexe fehlen. Romberg positiv. Patientin taumelt sehr stark, fällt nach rechts, Kopf wird leicht nach rechts gehalten. Ataxie der Hände und Beine.

Ausgesprochene Gehirnnervensymptome: Trigemnus: Rachenreflex aufgehoben. Cornealreflex rechts aufgehoben. Abducens: Parese beiderseits. Facialis: rechts völlig gelähmt. Acusticus: rechts Flüstersprache herabgesetzt. Glossopharyngeus: Geschmack rechts aufgehoben. Vagus: Häufiges Verschlucken. Hypoglossus: Zunge wird nach rechts schlechter bewegt. Nystagmus rotatorius: Völlige Erblindung, doppelseitige Stauungspapille.

Auf Grund dieser Symptome wurde von Herrn Bonhoeffer ein Tumor der rechten hinteren Schädelgrube, voraussichtlich des Kleinhirnbrückenwinkels, angenommen.

Die Operation wurde zweizeitig vorgenommen. Am 18. II. 1909 wurde der Knochen über dem rechten Kleinhirn entfernt, infolge des starken Hirndruckes wölbte sich dieses wie eine Billardkugel vor, die Blutung war sehr stark, aber beherrschbar.

Nach acht Tagen zweite Sitzung: Aufklappung der Dura. Die rechte Kleinhirnhemisphäre wird freigelegt, luxiert und mit Hirnspatel zur Seite gehalten. In der Gegend des Kleinhirnbrückenwinkels findet sich der kleinapfelgroße Tumor, der exstirpiert wird. Da das Kleinhirn sich nicht vollkommen reponieren läßt, wird das äußere Drittel abgetragen. Schluß der Wunde ohne Drainage. Glatter Verlauf. Beginnender Rückgang der Symptome. Vorstellung der Patientin.

Abgesehen von diesen beiden Fällen sind bisher 33 Kleinhirnbrückenwinkeltumoren Gegenstand der operativen Behandlung gewesen, doch wurde nur in einem Teil der Fälle die Exstirpation des Tumors durchgeführt. Von den 33 Fällen sind 24 zum Teil nach der Voroperation gestorben. In neuester Zeit hat jedoch die Zahl der Operationen zugenommen, und die Resultate sind besser geworden.

Diskussion:

Herr **Bonhoeffer:** Die beiden Fälle von Kleinhirnbrückenwinkeltumoren, über die Herr Küttner eben berichtet hat, entstammen meiner Klinik, und ich möchte mir, ohne in diagnostische Einzelheiten einzugehen, nur einige kurze ergänzende Bemerkungen erlauben. Im ersten Fall, dessen Präparat — ein gestielter vom Acusticus ausgehender Tumor — Sie gesehen haben, lag die Lokaldiagnose klar. Allgemeine Hirndruckerscheinungen, Stauungspapille, linksseitige Taubheit, Herabsetzung des linken Cornealreflexes, linksseitige Fascialisschwäche im oberen Ast, linksseitige Geschmacksstörung. Daß der Tumor vom Acusticus ausging, war, abgesehen von der relativen Häufigkeit dieses Ausgangspunktes, vor allem deshalb wahrscheinlich, weil sehr frühzeitig Gehörstörungen aufgetreten waren. Beim Gang bestand Neigung nach links zu deviieren. Alle Blickbewegungen waren stark beschränkt und geschahen unter starken nystagtischen Zuckungen. Beim Blick nach links bestand Neigung nach links zu fallen. Die Chancen, operativ etwas zu erreichen, schienen uns günstig. Daß der Tod bei diesen Tumoren schon im Gefolge der Voroperation eintritt, ist mehrfach beobachtet und bei der Nähe des Atmungszentrums begreiflich.

Bei dem zweiten hier demonstrierten Kranken war der typische Komplex des rechten Brückenwinkels, rechtsseitige Taubheit, Areflexie der rechten Cornea, Innervationsstörungen im rechten Facialis gleichfalls vorhanden. Auch der Glossopharyngeus war mit einer halbseitigen Geschmacksstörung beteiligt. Die motorischen Quintusfunktion war geschädigt. Die Hirnnervenstörung ging aber weiter. Es war Vagus und rechter Hypoglossus beteiligt. Es traten zeitweise ausgesprochene nasale Sprache, Schluckstörungen und Pulsbeschleunigung auf. Die Zungenbeweglichkeit nach rechts war gestört und es bestanden deutliche fibrilläre Zuckungen in der rechten Mundhälfte.

Bei diesem Befunde ausgedehnter halbseitiger Hirnnervenschädigung waren die Hoffnungen, mit denen wir an die Opera-

tion herangingen, natürlich gering. Die starken Kopfschmerzen, die zunehmenden Anfälle von Amaurose ließen jedenfalls eine Dekompressionsoperation angezeigt erscheinen. Der Versuch einer Radikaloperation war durch die anderweitige völlige Aussichtslosigkeit und wegen der Möglichkeit des Vorliegens eines gestielten chirurgisch vielleicht auch leidlich zugänglichen Tumors gerechtfertigt. Ob es gelungen ist, den Tumor radikal zu entfernen, war bei der Operation wohl nicht sicher zu entscheiden. Jedenfalls glaube ich, daß Herr Küttner mit diesem — zunächst freilich nur als vorläufig zu bezeichnenden — Operationserfolg, vielleicht den tiefstsitzenden, der Medulla oblongata benachbartsten Tumor dieser Gegend entfernt. Histologisch handelte es sich um ein sehr zellreiches Gliom.

Herr **O. Foerster: Operative Behandlung gastrischer Krisen.**

Unter den mannigfachen Symptomen der Tabes dorsalis hat von jeher die Gruppe der sogenannten Krisen hinsichtlich ihrer pathogenetischen Deutung gewisse Schwierigkeiten gemacht. Man unterscheidet ja eine große Reihe von Krisen, Magenkrisen, pharyngeale Krisen, Oesophaguskrisen, Darmkrisen, Rektalkrisen, Larynxkrisen, Bronchialkrisen, renale Krisen, Vesikalkrisen, Urethralkrisen, Clitoriskrisen, Herzkrisen, Extremitätenkrisen etc. Ich kann hier auf die Einzelheiten der Symptome nicht eingehen, ich möchte aber besonders hervorheben, daß trotz der großen Mannigfaltigkeit der Erscheinungen allen Krisen drei gemeinsame Hauptzeichen zukommen, nämlich 1. heftige sensible Reizerscheinungen in der betreffenden Organsphäre, die sich entweder in der Form des Schmerzes oder in spezifischer Organsensation äußern, 2. motorische Reizerscheinungen der betreffenden Organsphäre, 3. sekretorische Reizerscheinungen im Gebiete des betreffenden Organs. In bezug auf Einzelheiten muß ich auf meine früheren Ausführungen über tabische Krisen in der Monatsschrift für Psychiatrie, 1902, Bd. XI, H. 4, verweisen. Hier will ich nur auf die gastrischen Krisen etwas näher eingehen. Dieselben bestehen erstens in — meist paroxysmal auftretenden — heftigen Schmerzen in der Magengegend, die oft spezieller unter beide Rippenbögen und auch in den Rücken etwas unterhalb des unteren Scapularwinkels lokalisiert werden; es besteht ferner mehr oder weniger lebhaftes Wundheitsgefühl der Haut des unteren Thoraxteiles und des Abdomens, besonders in den oberen Abschnitten, verbunden mit lebhafter Hyperästhesie daselbst, so daß oft schon die leiseste Berührung heftigen Schmerz hervorruft.

Die Hyperästhesie äußert sich auch in einer lebhaften Steigerung des Epigastroreflexes, derart, daß dieser eine beträchtliche Ausdehnung seiner reflexogenen Zone erkennen läßt, und die Anspannung der Bauchmuskeln auf den Strich hin oft eine beträchtliche tonische Ausdauer zeigt. Der Bauchdeckenreflex ist oft von der ganzen Vorder- und Innenseite der Beine, und andererseits von der ganzen unteren Hälfte der vorderen seitlichen und hinteren Thoraxwand aus zu erzielen. Zweitens besteht die gastrische Krise in mehr oder weniger lange fortgesetztem Erbrechen, zunächst der Ingesta, später serös-schleimiger, zuletzt galliger Massen. Drittens besteht während der Krise eine oft enorme Hypersekretion der Magenschleimhaut, anfangs kann dieselbe vermehrte freie Salzsäure enthalten, sehr bald aber kommt es nur zur Absonderung stark saurer, Milchsäure enthaltender, schleimig-seröser Massen, die alsbald immer wieder erbrochen werden.

Bei näherer Betrachtung ergibt sich, daß die drei Symptome, sensible Reizerscheinung, Erbrechen, Hypersekretion, in ihrer Genese nicht koordiniert sind, sondern daß der sensible Reizvorgang das Primäre darstellt, aus welchem das Erbrechen und die Hypersekretion reflektorisch erwachsen. Für diese Auffassung spricht besonders die Tatsache, daß die Schmerzen es sind, welche die Krise einleiten, und daß sie oft eine ganze Zeitlang bestehen, ehe es zum Erbrechen kommt. Vor allem bestehen eine oder mehrere circumscripte Stellen unter dem linken oder unter beiden Rippenbögen, sowie unterhalb des Schulterblattes, an welche der Hauptschmerz lokalisiert wird. Ferner besteht der Schmerz zwischen den einzelnen Brecheruptionen meist in einem gewissen Grade fort. Vor allem aber besteht schon vor Beginn der Krise wie auch während der ganzen Dauer derselben, auch zwischen den einzelnen Brecheruptionen, eine deutliche Hyperästhesie der Magenschleimhaut derart, daß Speisen, besonders etwas kühlere oder schärfere Ingesta, sehr rasch, nachdem sie in den Magen gekommen sind, heftigen Schmerz hervorrufen. Ebenso wie die Magenschleimhaut zeigt nun, wie schon oben beschrieben, auch die Haut des unteren Thorax und des Abdomens, besonders in seinem oberen Teil, eine lebhafte Hyperästhesie und eine Steigerung des Abdominalreflexes. Diese Hauthyperästhesie besteht auch bereits vor der Krise und zwischen den einzelnen Brecheruptionen fort. Ja sie kann manchmal sogar in Zeiten, wo die eigentlichen Krisen monatelang oder wochenlang cessieren, nachweisbar bleiben, andererseits habe ich

gesehen, daß an den genannten Hautbezirken nur zu Zeiten der Krise Hyperästhesie, in den krisenfreien Perioden aber Hypästhesie bestand.

Der starke Schmerz und die lebhafte Hyperästhesie geben der tabischen gastrischen Krise ein ganz eigenes Gepräge und unterscheiden dieselbe doch recht wesentlich von derjenigen Form des Erbrechens, die bei bestimmten Prozessen im Zentralnervensystem so oft vorkommt und aus einer direkten Reizung des motorischen Brechzentrums in der Oblongata entsteht (Erkrankungen der Oblongata, Hirntumor etc.). Hier fehlen die Schmerzen ganz oder stehen doch hinter der motorischen Reizerscheinung, dem Erbrechen, sehr im Hintergrunde. Es gibt übrigens solches Erbrechen auch bei der Tabes, ja es kommt auch paroxysmal vor, und ich glaube, daß man diese Form der gastrischen Störung durch direkte Reizung des Brechzentrums von der eigentlichen Krise abtrennen muß. Der eigentlichen Krise liegt meinem Erachtens durchaus ein primärer sensibler Reizvorgang zugrunde. Hinsichtlich der sensiblen Erscheinungen zeigt die tabische gastrische Krise eine große Analogie mit den Symptomen, welche bei pathologischer Reizung sensibler Magenelemente durch organische Magenerkrankungen, speziell beim Ulcus ventriculi, beobachtet wurden. Hier besteht neben dem Schmerz, der übrigens nach Heads Angaben speziell auch an bestimmte Stellen unter dem Rippenbogen und unterhalb der Scapula lokalisiert wird, nach den sorgfältigen Untersuchungen des ebengenannten Autors nicht selten auch eine Hyperästhesie der Haut am unteren Teil des Thorax und oberen Teil des Abdomens; speziell soll sich diese Hyperästhesie in dem sensiblen Versorgungsgebiete des 7.—9. Spinalsegmentes auf der Haut lokalisieren.

Trotz dieser Analogie hinsichtlich der Symptome seitens der Sensibilität, liegt natürlich der gastrischen Krise bei der Tabes keine Erkrankung des Magens selbst zugrunde, sondern der sensible Reizzustand, auf dem die gastrische Krise basiert, entspringt seinerseits aus einer weiter zentral gelegenen krankhaften Irritation der sensiblen Nerven des Magens. Nun wissen wir, daß die sensiblen Magennerven wahrscheinlich zwei Leitungswege einschlagen. Ein Teil soll nach Angaben der Physiologen durch den Nervus vagus gehen, ein anderer Teil geht sicher durch die Fasern des Sympathicus (Plexus coeliacus), die Rami communicantes in die hinteren

Wurzeln und mit diesen im Rückenmark; und zwar geht aus den Headschen Untersuchungen hervor, daß in der Hauptsache die 7.—9. hintere Spinalwurzel in Frage komme. Ausgehend von der Annahme, daß der tabischen gastrischen Krise eine krankhafte Reizung sensibler Magennerven zugrunde liegt, haben wir uns also des weiteren zu fragen, ob eine Erkrankung der den N. vagus passiernden oder eine Reizung der den Sympathicus, die Rami communicantes und die 7.—9. hintere Dorsalwurzel passierenden sensiblen Fasern vorliegt. Und da scheint mir gerade die die gastrische Krise begleitende lebhafte Hyperästhesie der Haut im unteren Thoracalgebiet und am Abdomen, das ist in Hautgebieten, an deren sensibler Versorgung die 7.—9. hintere Dorsalwurzel wesentlich beteiligt sind, sowie die Steigerung der reflektorischen Erregbarkeit der Abdominalmuskeln, welche ihre motorische Versorgung hauptsächlich aus dem 7.—9. spinalen Segmente erhalten, mit großer Wahrscheinlichkeit direkt auf eine Reizung derjenigen sensiblen Fasern, welche die hintere 7.—9. Dorsalwurzel passieren, hinzuweisen. Natürlich kann eine Reizung auch in den benachbarten Wurzeln vorhanden sein, dafür würde die größere Ausdehnung der hyperästhetischen Zone auf der Haut sprechen. Aber für die gastrische Krise dürften in der Hauptsache die 7.—9. in Frage kommen und darauf haben wir die therapeutische Maßnahme begründet.

Die gastrischen Krisen sind von Fall zu Fall sehr verschieden an Häufigkeit und Heftigkeit. In vielen Fällen fehlen sie ganz, in anderen treten sie ganz passager oder sporadisch auf; aber es gibt auch einzelne Fälle, wo sie das Krankheitsbild vollkommen beherrschen und eine fürchterliche, jeder Therapie trotzende Qual bedeuten. Ja unter Umständen führen sie durch Inanition direkt zum Tode, wozu der Morphinismus, dem die Kranken unweigerlich alle in die Arme fallen, nicht wenig beitragen mag. Der eine Fall von schweren, jahrelang bestehenden gastrischen Krisen, an der Hand dessen ich in der eingangs zitierten Arbeit meine Ansicht über die gastrischen und tabischen Krisen überhaupt entwickelt habe, ist später direkt an den Magenkrisen und in einer Krise zugrunde gegangen.

Der Fall, den ich hier vorstelle, betrifft einen 47 Jahre alten Kranken, luetische Anamnese ist positiv. Von sonstigen tabischen Symptomen besteht nur reflektorische Pupillenstarre, manchmal lancinierende Schmerzen und Blasenstörungen in der Form von Detrusorschwäche und Inkontinenz. Das ganze Bild wird beherrscht von den gastrischen Krisen, die seit 6 Jahren bestehen,

anfangs in längeren Zwischenräumen auftraten, allmählich immer häufiger wurden und rascher aufeinander folgten. Jetzt besteht schon seit ca. 2 Jahren eigentlich ein fast permanenter Zustand gastrischer Krisen, indem der Kranke eigentlich drei Wochen lang ununterbrochen bricht, selbst die geringsten Mengen flüssiger oder fester Nahrung nicht bei sich behält, und dann nur ca. 5—6 Tage, nachdem durch immerfort gesteigerte Morphiumdosen das Erbrechen in der Hauptsache coupiert ist, essen kann. Dann beginnt das Erbrechen aufs neue. Man begreift eigentlich gar nicht, woher die kolossalen Mengen schleimig-seröser Massen, die der Kranke Tag für Tag erbricht, ohne daß er das geringste zu sich nimmt, stammen. Die Morphiumdosis, bei welcher der Kranke allmählich angelangt ist, beträgt 0,72 Heroin pro die, also eine ganz riesige Menge. Daß er bei dieser Inanition zum Skelett abgemagert ist, ist ohne weiteres begreiflich. Der Kranke hat alles versucht, was irgend denkbar ist, er ist von Klinik zu Klinik gewandert, ist mit den mannigfachsten Diätkuren behandelt worden, der Magen ist ihm ausgepumpt und durchleuchtet worden, wiederholt ist ihm von chirurgischer Seite die Laparotomie dringend angeraten worden, da er an Pförtnerverengerung, an Pylorospasums, an Darmverwachsung leide. Es sind energische antiluetische Behandlungen (Calomelinjektionen) vorgenommen worden, er hat eine Lecithinkur durchgemacht, eine Behandlung mit hochgespannten Wechselströmen. Alles blieb ohne den geringsten Einfluß.

Der Zustand war absolut infaust. So konnte es nicht lange mehr weitergehen. Ich machte daher Herrn Prof. Küttner den Vorschlag, in diesem sonst absolut verlorenen Falle die Radikaloperation der gastrischen Krise vorzunehmen, d. h. die Quelle des Uebels, die in einem Reizzustand der sensiblen Magennerven, d. h. der 7.—9. hinteren Dorsalwurzel zu erblicken war, durch Resektion dieser Wurzeln zu beseitigen. Die Operation wurde am 28. XII. 1908 von Herrn Prof. Küttner ausgeführt. Es wurden die 7.—10. hintere Dorsalwurzeln reseciert. Es war nun höchst interessant zu beobachten, daß, während der Kranke 14 Tage lang vorher buchstäblich nichts hatte zu sich nehmen können, er gleich am nächsten Tage nach der Operation Appetit empfand, eine ordentliche Mahlzeit genoß und bei sich behielt. Der Kranke hat seitdem nicht mehr erbrochen, er hat keine Schmerzen mehr in der Magengegend empfunden, die Hyperästhesie ist an den genannten Stellen verschwunden. Es besteht

nur noch am unteren Abdomen Hyperästhesie. Der Kranke nimmt jetzt reichlich Nahrung zu sich, nimmt gut zu (pro Woche ca. 5 Pfund); die Entziehung des Morphiums ist auf 0,02 pro die angelangt. Er braucht diese Dosen vorläufig noch, da bei vollkommener Entfernung, die auch schon stattgefunden hat, richtiger schwerer Kollaps eintritt. So ist zu hoffen, daß der Kranke, der jetzt über 2 Monate ohne Krisen und ohne Magenerscheinungen ist, sich weiter erholen wird. Wir werden ausführlich über den Fall berichten.

Diskussion:

Herr **Bonhoeffer**: Im Hinblick auf die häufige Erscheinung, daß tabische Krisen periodisch auftreten, Wochen und Monate anhalten und dann verschwinden, um dann später in ähnlicher Verlaufsweise wiederzukehren, möchte ich an den Herrn Vortr. die Frage richten, ob solche Perioden von Magenkrisen bei seinem Pat. früher bestanden haben. Weiterhin würde es mich interessieren, bei dieser Gelegenheit zu hören, wie sich die Erfahrungen der internen Kliniker bei lokalen Magenaffektionen hinsichtlich der von Head aufgestellten hyperästhetischen Rumpfzonen verhalten. An einem allerdings unzulänglichen Erfahrungsmaterial ist es mir bis jetzt nicht gelungen, die von Head als charakteristisch bezeichneten Sensibilitätsstörungen nachzuweisen.

Herr **Foerster** (Schlußwort): Die Frage, die Herr Bonhoeffer aufgeworfen, ob es überhaupt Headsche Zonen gibt und ob sie bei Erkrankungen innerer Organe konstant vorkommen, ist für die hier vorgetragene Auffassung der gastrischen Krisen meines Erachtens nicht sehr wesentlich. Sicher geht doch wohl aus Heads Untersuchungen hervor, daß der Magen einen Teil seiner sensiblen Versorgung durch die 7. bis 9. hintere Wurzel erhält, und ich halte es nach der oben hervorgehobenen Hyperästhesie der Haut und der gesteigerten Reflexerregbarkeit am Abdomen, die die Krise begleitet, für höchst wahrscheinlich, daß in diesen Fällen eine krankhafte Reizung gerade dieser hinteren Wurzeln vorliegt. Natürlich braucht der krankhafte Reizzustand nicht auf diese Wurzeln beschränkt zu sein, sondern er kann auch noch die nächst höheren und tieferen Dorsalwurzeln betreffen. Es ist auch sehr wohl möglich, daß der irritative Prozeß gar nicht in der hinteren Wurzel selbst zu suchen ist, sondern vielleicht weiter peripher, im Ramus communicans oder in den sympathischen Fasern, möglicherweise auch

weiter zentral, in den aufsteigenden Hinterstrangfasern der 7. bis 9. Dorsalwurzel, gelegen ist. Aber auch diese Frage der näheren Lokalisation ist für die Therapie von untergeordneter Bedeutung, da durch die Resektion der Wurzeln der pathologische Reiz, wenn er peripherer angreift, nicht mehr im Rückenmark und zu den höheren Zentren dringt, also auch seine Wirkung (Schmerz, Erbrechen etc.) ausbleibt; oder wenn der krankhafte Reiz weiter zentral an den Hinterstrangfasern angreift, rasch in Fortfall kommen muß, da die betreffenden Hinterstrangfasern durch die Resektion der Wurzeln degenerieren.

Es ist natürlich an sich auch möglich, daß eine irritative Erkrankung der im Vagus verlaufenden sensiblen Magenfasern gastrische Krisen verursacht. In diesen Fällen dürfte, wie a priori anzunehmen ist, die Hyperästhesie des Abdomens und die gesteigerte Reflextätigkeit nicht bestehen. Dagegen sind eher gleichzeitige Erscheinungen von seiten anderer Organe, denen der Vagus dient, also von seiten des Larynx (Larynxkrisen), des Herzens (Herzkrisen) zu erwarten. Starke Beteiligung des Herzens habe ich in Fällen von Magenkrisen schon gesehen.

Was endlich die Frage von Herrn Bonhoeffer anlangt, ob nicht der gegenwärtige Zustand einfach auf ein spontan erfolgtes freies Intervall bezogen werden könne, so will ich die Möglichkeit einer solchen Deutung nicht absolut in Abrede stellen. Es ist aber höchst unwahrscheinlich, da, wie ich oben bereits betont habe, der Kranke seit Jahr und Tag aus dem „kritischen Zustand" überhaupt nicht mehr herausgekommen ist, er nur durch immer gesteigerte Morphiumdosen imstande war, im Laufe eines Monates höchstens 5—6 Tage lang Nahrung zu sich zu nehmen. Jetzt besteht doch schon über 2 Monate ein in bezug auf den Magen ganz normales Verhalten, und zwar ist dieses unmittelbar nach der Operation eingetreten. Man wird hier kaum ein zufälliges post hoc, vielmehr wohl ein propter hoc annehmen müssen, ja man kann wohl geradezu sagen, daß die Operation wie ein Experiment gewirkt hat.

Herr **Weber**: Die Kenntnis einer Beziehung von Intercostalneuralgien zum Ulcus ventriculi simpl. ist durchaus nichts Neues. Schon vor fast 50 Jahren (1861 und wohl auch früher) lehrte uns Ludwig Traube auf seiner Klinik in der Berliner Charité die Neuralgie im Bereiche des 5., 6. resp. 7. Intercostalnerven links als ein Symptom betrachten, welches in

erster Linie für ein Ulcus ventriculi, zumal ein solches im Fundus, spreche, und seine Schüler, darunter auch ich, unterließen damals und auch später niemals, den Kranken darauf hin zu prüfen; besonders eine Herabsetzung der Hautsensibilität im Bereiche der Neuralgie stützte eine solche Diagnose.

Herr **v. Strümpell:** Die Angaben Heads über das Vorkommen charakteristischer Sensibilitätsstörungen bei organischen Erkrankungen der Bauchorgane (Ulcus ventriculi, Cholelithiasis, Nephrolithiasis u. a.) sind bisher noch nirgends in vollem Umfange bestätigt worden. Auch ich selbst habe bei vorurteilsfreier Prüfung — mit Vermeidung aller suggestiven Einflüsse — die Headschen Zonen niemals in der angegebenen Weise nachweisen können. Ich selbst bin im allgemeinen vielmehr stets geneigt, beim Vorhandensein deutlicher Anästhesien oder Hyperästhesien der Bauchhaut eine „nervöse“ (psychogene) und keine organische Erkrankung anzunehmen.

Herr **R. Stern** bemerkt auf die Frage von Herrn Bonhoeffer, daß er nach dem Erscheinen der Headschen Arbeiten viel auf das Auftreten von Headschen Zonen bei inneren Erkrankungen geachtet hat. Er fand das Auftreten solcher Zonen sehr inkonstant und kann ihnen eine erhebliche Bedeutung für die Differentialdiagnose innerer Krankheiten nicht zuerkennen.

Herr **Fabiunke: Beiträge zur Röntgendiagnostik von Mund- und Kieferhöhle.**

M. H.! Photographische Aufnahmen oder Schirmdurchleuchtungen der Kiefer machte man bis jetzt in der Weise, daß man an die Außenseite der aufzunehmenden Kieferhälfte eine photographische Platte oder den Bariumplatincyanürschirm legte, während man die Röntgenröhre von der entgegengesetzten Seite her wirken ließ. Der Nachteil dieser transversalen Durchstrahlung ist die unvermeidliche Projektion der beiden Kieferhälften übereinander. Allerdings wird die der Platte zugewandte Kieferhälfte sich schärfer abzeichnen als die andere Seite. Auch wird man durch eine zweite Aufnahme bei entgegengesetzter Strahlenrichtung manchen Zweifel lösen können; und handelt es sich nur um die Aufnahme der beiden Kieferhöhlen, so gibt die Durchstrahlung des Kopfes von vorn nach hinten noch die besten Bilder. Keineswegs aber wird man auf die eben beschriebene Weise so gute Resultate erzielen, als wenn es gelingt, jede Kieferhälfte allein auf die Platte zu bekommen.

Die Schirmdurchleuchtung, die sonst auf bequeme und wenig zeitraubende Weise gute Dienste leistet, ist beim Kopf aus den eben genannten Gründen, nämlich der Projektion beider Kieferhälften übereinander, unausführbar. Um nun die Kieferhälften gesondert aufzunehmen, hat man verschiedene Methoden ersonnen. Man hat entweder kleine Röntgenschirme oder Röntgenröhren in die Mundhöhle eingeführt. Von der Anwendung kleiner Röhren mußte man Abstand nehmen, weil selbst bei kürzester Belichtungszeit die entstehende Wärme der Röhre ein längeres Verharren derselben im Munde unmöglich machte. Die Idee Macintyres, einen Zungenspatel aus Glas oder Hartkautschuk, der auf der einen Seite mit einer dünnen Schicht Bariumplatincyanür bestrichen war, in die Mundhöhle einzuführen, erwies sich wegen der Giftigkeit der Salze, die mit einer Schicht Aluminium überzogen werden mußten, als unausführbar. Aus demselben Grunde fand der Apparat von Port, der auf einer runden Metallscheibe ein mit Bariumplatincyanür bestrichenes Papier in die Mundhöhle brachte und durch einen mit einem Kugelgelenk an dieser Scheibe befestigten Mundspiegel seine Beobachtungen machte, keine allgemeine Einführung in die Praxis, zumal eine vollkommene Sterilisation des Portschen Apparates undurchführbar war. Ich möchte mir nun gestatten, Ihnen einen Spiegel zu demonstrieren, mit dem ich bei der Röntgendurchleuchtung in der zahnärztlichen Praxis ausgezeichnete Resultate erhalten habe, und der nicht nur für den Zahnarzt, sondern auch für den Otologen zur Durchleuchtung der Kieferhöhlen ein wertvolles diagnostisches Hilfsmittel sein dürfte. Dieser Spiegel besteht aus einem auseinanderschraubbaren Metallrahmen, der zur Aufnahme eines kleinen, zwischen einer Bleiglas- und einer gewöhnlichen Glas- oder Celluloidplatte liegenden Bariumplatincyanürschirmes dient. An dem Metallrahmen ist mittels eines Kugelgelenks ein Metallgriff angebracht, der eine Benutzung des Spiegels in jeder Lage ermöglicht. Durch die Bleiglasplatte wird das Auge des Untersuchers vor den Strahlen geschützt, während die gesundheitsschädliche Wirkung der Salze durch den zwischen beiden Glasplatten eingeschlossenen Bariumplatincyanürschirm ausgeschlossen ist. Die aus Metall und Glas bestehenden auseinandernehmbaren Teile ermöglichen eine völlige Sterilisation. Mit Hilfe dieses Spiegels ist man imstande, jeden Punkt der Kiefer einzeln zu durchleuchten, krankhafte Veränderungen an Zähnen, vom Zahnfleisch überwachsene Wurzeln, retinierte Zähne, Frakturen, Tumoren, sowie insbesondere patho-

logische Veränderungen am Boden der Kieferhöhlen wahrzunehmen.

Für Kopfaufnahmen möchte ich mir erlauben, Ihnen eine von mir angegebene Kopfstütze zu zeigen, welche eine absolut feste und sichere Lagerung des Kopfes sowie eine scharfe und genaue Einstellung des Normalstrahles gestattet. Durch diese Stütze, die an jedem Stuhl leicht anzubringen ist, wird die für den Patienten sehr oft unbequeme und beängstigende Lagerung auf das Aufnahmebett vermieden. Wie Sie sehen, besteht die Stütze aus drei miteinander durch Scharniere verbundenen Holzplatten, die in jedem Winkel fixierbar sind. Diese Holzplatten, deren Innenseite mit durchsichtigem Celluloid bekleidet ist, um eine genaue Lagerung des Kopfes auf die sichtbare Platte zu ermöglichen, dienen zugleich als Kassetten. Es wird dadurch eine Parallelität zwischen Platte, Kopf und Röhre erzielt und das Zentrieren der Röhre vereinfacht. Die Stütze wird denjenigen, die sich nur mit Kopf- und Halsaufnahmen beschäftigen, gute Dienste leisten.

M. H.! Wenn ich mir zum Schlusse gestatte, Ihnen eine Methode der Röntgenaufnahme der obersten Halswirbel vorzuführen, so bitte ich dies Beginnen als einen Versuch zu betrachten, der noch nicht abgeschlossen ist. Bis jetzt hat man die Halswirbel von vorn so aufgenommen, daß man, während der Pat. den Kopf schräg nach hinten neigte, die Strahlen von außen unter der Mandibula hindurchgehen ließ, wobei naturgemäß der Kehlkopf mit seinen Knorpeln und das Zungenbein die Wirbel deckten; oder man ließ den Pat. auf einen Keil beißen und stellte die Röhre vor die geöffnete Mundhöhle. Hierbei bekam man jedoch einen, höchstens zwei Wirbel ungedeckt auf die Platte.

Ich habe mich nach einer Reihe von Versuchen entschlossen, die Aufnahme vom Munde aus durch einen tief in den Mund geführten Tubus von bestimmter Form zu ermöglichen. Dieser Tubus besteht aus 2 Teilen, einem konischen Hauptstück für den Blendenkasten und einem darauf zu befestigenden sterilisierbaren Mundstück. An diesem Mundstück kann zugleich ein Zungenspatel befestigt werden, der die Zunge nach unten drückt. Der Wert dieser Methode liegt darin, daß die Strahlen nach Durchdringung der dünnen Muskelschicht der hinteren Rachenwand direkt und allein die Halswirbel treffen.

Herr **Danielsen: Muskeltumoren.**

1. Intramuskuläres Lipom.

Der früher ganz gesunde Pat. Gustav Karpe bemerkte

am 1. X. 1908 anläßlich eines Stoßes gegen den linken Oberarm eine Schwellung von der Größe einer Walnuß. Diese Schwellung wuchs allmächlich, ohne sonst irgendwelche Beschwerden zu machen. Bei der Aufnahme des Mannes in diese Klinik fanden wir am linken Oberarm zwischen Biceps und Triceps eine spindelförmige, leicht hervorragende, faustgroße Geschwulst, welche zwei querfingerbreit oberhalb der Ellenbeuge begann. Die Haut über der Geschwulst war unverändert und verschieblich, die Geschwulst selber weich und pseudofluktuierend, an der Peripherie etwas lappig. Mit der Unterlage war die Geschwulst nicht verwachsen, beim Anspannen der Ellenbeuger wurde sie stärker fixiert.

Aus diesem Befunde wurde ein Lipom diagnosticiert, eine Diagnose, welche durch die Operation bestätigt wurde. Hierbei fanden sich nach Durchtrennung der Haut und der oberflächlichen Fascie über die Geschwulst ziehende Fasern des M. brachialis. Nach hrer Durchtrennung trat das völlig in der Muskulatur gelegene circumscripte Lipom zutage, welches leicht exstirpiert werden konnte. Heilung erfolgte p. p. i. Pat. konnte einige Tage später ohne Funktionsbehinderung die Klinik verlassen.

Während die sub- und intermuskulären Lipome verhältnismäßig häufig beobachtet werden, sind die intramuskulären Lipome so selten, daß man ihr Vorkommen lange Zeit bezweifelt hat. Indessen liegen, wie Herr Küttner zusammengestellt hat, abgesehen von den nicht allzu seltenen Fettgeschwülsten der Zunge, doch 25 einwandsfreie Beobachtungen vor, aus denen hervorgeht, daß der Quadriceps femoris und der Biceps brachii die am häufigsten betroffenen Muskeln sind.

Wie bei allen Lipomen kann auch bei den intramuskulär entwickelten Fettgeschwülsten eine diffuse und eine weit häufigere circumscripte Form unterschieden werden.

Der histologische Bau dieser Lipome unterscheidet sich nicht von dem anderer Fettgeschwülste.

Das klinische Bild der intramuskulären Muskellipome bietet der Diagnose häufig nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Da die charakteristische Lappung meist nicht nachzuweisen ist, kann in der Regel nur eine intramuskuläre Geschwulst von pseudofluktuierender Beschaffenheit diagnosticiert werden. Erst die Exstirpation, die meist wegen der Größe des Tumors vorgenommen wird, gibt der Diagnose die völlige Sicherheit. Die Operation

bietet bei den circumscripten Formen keine Schwierigkeiten, kann aber bei den diffusen Formen doch große Anforderungen an die Technik des Operateurs stellen.

2. Intramuskuläres Sarkom.

Der früher ganz gesunde Mann Franz Palm, 38 Jahre alt, bemerkte vor 4 Monaten eine allmählich wachsende walnußgroße Geschwulst am linken Oberarm.

Bei der Aufnahme fanden wir direkt über der Ellenbeuge radialwärts der Bicepssehne einen harten, knolligen Tumor von der Größe einer Billardkugel, auf der Unterlage schwer verschieblich, Haut über ihm gerötet, aber verschieblich. Der Tumor ragte stark über seine Umgebung hervor, er war gegen Biceps und Triceps scharf abgegrenzt, vom Brachialis int. und Brachioradialis nicht abzutrennen. Bei Muskelkontraktion wurde er stärker fixiert, änderte seine Konsistenz jedoch nicht. Ellenbogengelenk frei. Infolge der Härte, der Unbeweglichkeit, der knolligen Oberfläche wurde angenommen, daß es sich um ein im Muscul. brachialis oder im Interstitium entwickeltes Sarkom handelte.

12. II. Operation. Schnitt über die Geschwulst. Es zeigt sich, daß der Biceps lateralwärts verdrängt ist, der Tumor sich im Brachialis entwickelt hat, dessen Fasern teilweise über ihn hinwegziehen. Der Tumor ist scharf abgrenzbar, es gelingt, ihn nach oben, nach der Tiefe und den Seiten hin auszulösen. Peripherwärts muß ein Teil der Sehne mit weggenommen werden. Blutstillung. Naht.

20. II. Glatte Heilung. Entlassung.

Sie sehen hier diesen harten fibrösen Tumor, der bei der histologischen Untersuchung sich, wie wir angenommen hatten, als Spindelzellensarkom darstellte. Erwähnen will ich nur nebenbei, daß außer dieser Form auch noch zellreiche weiche Muskelsarkome beobachtet worden sind, die sich im Gegensatz zu diesen durch ihre Bösartigkeit auszeichnen.

Die Differentialdiagnose solcher Muskelsarkome ist nicht immer ganz leicht, besonders häufig werden sie mit Muskelgummiknoten verwechselt, so daß Fehldiagnosen in dieser Richtung ziemlich häufig sind. Die Wassermannsche Serumreaktion sowie die histologische Untersuchung können hier erst die genügende Sicherheit bringen.

Herr **Ludloff** stellt einen Fall von **doppelseitiger Fraktur** im unteren Drittel des Oberschenkels vor, ferner eine Fraktur beider Vorderarmknochen, beide durch Knochennaht geheilt, und einen

Fall von Ersatz des „Ligamentum patellare proprium" durch Seidenstränge.

Bei dem doppelseitigen Bruch des Oberschenkels waren die gangbarsten Methoden vergeblich versucht, um eine gute Stellung der Fragmente herbeizuführen (manuelle Reposition, Zuppingersche Extensionsschiene, Extensionsverband). Es gelang durch keine dieser Methoden, das nach hinten in Flexionsstellung abgewichene Fragment in richtige Stellung zu bringen. Vortr. hat infolgedessen operativ die Fragmente freigelegt, dieselben reponiert und durch je eine Deutschländersche Schiene in der richtigen Stellung verschraubt. — Gipshanfschiene in halbgebeugter Stellung des Unterschenkels. An beiden Oberschenkeln ist jede Dislokation und Verkürzung ausgeglichen, die beiden Fragmente so fest verheilt, daß die Bruchlinien nicht mehr zu sehen sind. Die Schienen sind ohne jede Störung (auch ohne die geringste Sekretion) fest eingeheilt und verursachen nicht die geringste Störung. Es sind seit der Operation ¾ Jahre verflossen. Beide Kniegelenke ohne jede Bewegungsbeschränkung.

Vortr. demonstriert eine große Reihe von Röntgenbildern dieses Falles aus den verschiedenen Zeitabschnitten — vor, während und nach der Behandlung — und betont, wie notwendig es ist, auch bei derartigen Frakturen Röntgenbilder von zwei Seiten, von vorn nach hinten und von der Seite aufzunehmen, weil selbst bei derartigen Dislokationen die Aufnahmen von vorn nach hinten selbst diese große Dislokation wegtäuschen können.

Bei der Vorderarmfraktur hat Vortr. 4 Tage nach dem Unfall den fraktuierten Radius mit mehreren Silberdrahtschlingen exakt genäht, so daß jede Dislokation beseitigt ist, und die Ulna reponiert, ohne zu nähen.

Es ist jetzt nach 6 Wochen eine geradezu ideale Heilung eingetreten. Patient beugt zurück und supiniert den Arm wie vorher. Demonstration der zugehörigen Röntgenbilder in den verschiedenen Etappen. — Vortr. erwähnt, daß er die Naht beider Vorderarmknochen in 6 weiteren Fällen mit demselben günstigen Resultat ausgeführt hat und rät zu ausgiebiger Anwendung der operativen Methoden bei Behandlung der Frakturen, besonders der am Vorderarm, und spricht sich dahin aus, wenn man operativ vorgehen will, möglichst frühzeitig zu operieren und nicht erst so lange zu warten, bis sich schon Callus an unerwünschten Stellen zur Vereinigung dislocierter Knochen

gebildet hat; denn auffallenderweise tritt bei diesen sekundär operierten Fällen eine sehr langsame Konsolidation ein, die man darauf zurückführen kann, daß dann das Vermögen, Callus zu bilden, schon erschöpft ist, während bei den primär operierten viel schneller eine Konsolidierung eintritt.

Bei dem Ersatz des Ligamentum patellare proprium handelt es sich um eine vollständige Zerreißung dieses Ligaments durch zwei kurz hintereinander eingetretene Unfälle. Das Merkwürdige bei diesem Falle war, daß nach der Bloßlegung der Gegend des Ligamentum patellare proprium von dem Ligament nur unbedeutende Reste am unteren Pol der Kniescheibe und an der Tuberositas zu finden waren. Die Reste bestanden aus einzelnen kleinen gekräuselten und zusammengeknäulten Flöckchen, die noch nicht einmal einen Schluß auf die Länge des Ligaments zuließen.

Vortr. hat sowohl den unteren Pol der Patella als auch die Tuberositas tibiae mehrfach durchbohrt und aus 20 Strängen dickster Seide ein neues Ligament gebildet.

Die Funktion des operierten Beines ist wieder vollständig normal, Patient beugt und streckt das Bein genau so wie das gesunde ohne jede Funktionseinschränkung sowohl bei der Beugung als bei der Streckung, und verrichtet seinen anstrengenden Dienst als königlicher Förster wie vor dem Unfall. Seit der Operation sind ¾ Jahre verflossen. Von drei Wochen hat sich eine kleine Fistel gebildet, aus der ein 5 cm langer Seidenfaden entfernt wurde.

Herr **Coenen** demonstriert **2 breite Eisenringe,** die von Patienten um den Penis gezogen waren und denselben stranguliert hatten. Der erste Ring hat einen Durchmesser von 17 mm, eine Breite von 11 mm und eine Dicke von 2 mm. Ein 16 jähriger Barbierlehrling hatte sich denselben vor über einem Jahre über den Penis gezwängt, ¾ Jahr lang lag er an der Grenze des hinteren und mittleren Glieddrittels ohne Beschwerden. Seit ¼ Jahr fing das Glied an zu schwellen, bald darauf bildete sich hinter dem Ring durch Usur der Harnröhre eine Urinfistel, aus der aller Urin im Strahle gelassen wurde. Einige Tage vor der Aufnahme in die Klinik nahm die Schwellung des Penis erheblich zu, so daß er eine gänseeigroße, blutrünstige Masse darstellte. (Fig. 1.) Nach der Durchsägung des Ringes am 11. VII. 1907 erholte sich der stark strangulierte Penis wieder; der Patient wurde geheilt entlassen, stellte sich aber später zum

operativen Verschluß der Urinfistel nicht wieder vor. Der zweite, ca. 2 cm im Durchmesser haltende, 2 cm breite, 2 mm dicke Eisenring (Fig. 2 a) wurde einem 49 jährigen Mann vom Penis entfernt, nachdem er denselben in 24 Stunden zu einem blauroten, faustgroßen Gebilde stranguliert hatte; es folgte auch hier Heilung. — Viel seltener, aber auch in dieser Klinik beobachtet, sind strangulierende Zwirnfäden oder Roßhaare am Penis, die man leicht übersehen kann, da die Weichteile über denselben wieder zusammenschwellen. — Daß spitze Gegenstände, wie Nägel den Darmkanal ohne Verletzung passieren, ist keine Seltenheit. Solche durch den Stuhl abgegangene Nägel werden gezeigt. (Fig. 2 b.) Nicht so häufig ist es, daß spitze Nadeln den ganzen Darmkanal ohne Störung durchlaufen. Indes kommt auch dies vor. Vortr. erinnert sich eines Patienten, bei dem er im Kehlkopf im Spiegel eine Nähnadel liegen sah, die beim Versuch, sie zu extrahieren, verschluckt wurde und nach 8 Tagen mit dem Stuhl abging. In einem anderen vom Vortr. beobachteten Fall, wo er nach dem klinischen Bild eine akute Blinddarmentzündung bei einer 18 jährigen Krankenwärterin annahm, fand er eine eben durch das Colon ascendens perforierende Stopfnadel von 8 cm Länge (Fig. 2 c), die mehrere Wochen vorher verschluckt war. Orth sah bei der Sektion einer Nadelschluckerin einen Teil der verschluckten Nadeln in der Leber, Gallenblase, im Darm und in der Aorta (Berl. Med. Ges., 24. II. 1909). Middeldorpf (Hirschberg) entfernte aus dem Magen operativ 1620 Drahtnägel, die 1 kg wogen (Chir.-Kongr., 1908). — Holzsplitter, die in das Fleisch geraten, werden meist durch Eiterung ausgestoßen. Vortr. demonstriert 2 Holzsplitter, von denen der eine, 3 cm lange, mit einer fibrösen Kapsel eingeheilt war in der Glutäalgegend und hier 2 Jahre gesessen hatte, während der andere, 7 mm lange, in einer Erweichungshöhle am Großzehenballen über ein Jahr lang gelegen und wenig Beschwerden gemacht hatte.

Herr **Fritsch:** M. H.! Ich möchte Ihre Aufmerksamkeit zunächst auf eine **Verletzung** richten, die wegen ihrer großen Seltenheit und der Eigentümlichkeit ihrer Entstehung Interesse verdient.

Es handelt sich um einen 16 jährigen jungen Mann, der beim Turnen am 11. Januar d. J. über ein Pferd sprang, dabei fühlte er in dem Augenblick, als er die Unterschenkel stark nach vorn streckte und die Kniee durchdrückte, einen Schmerz in der Knie-

gegend des linken Beines, fiel dann hin und konnte nicht mehr aufstehen.

Hier in der Klinik konnte schon durch den Palpationsbefund eine Abreißung der Spin. tib. konstatiert werden, und diese Diagnose wurde durch das Röntgenbild bestätigt.

Die Therapie konnte, da durch Verbände das kleine Stück wenig beeinflußt wurde, nur in der Operation bestehen, die Herr Küttner am 26. I. 1909 ausführte. Mit einem unteren Bogenschnitt wurde die Frakturstelle freigelegt, die Coagula entfernt, das abgesprengte Stück mit 2 Nägeln an der Tib. angeheftet, darüber und besonders seitlich die Fasern des Lig. pat. mit Seide genäht und dann die Wunde geschlossen. Danach 14 Tage Gipsverband, dann Massage und Medikomechanik, und am 19. II., also 3 Wochen nach der Operation, konnte der Pat. entlassen werden.

Das Interessante dieser Verletzung liegt zunächst in der sehr großen Seltenheit; da Zahlen immer an beweisendsten sind, möchte ich anführen, daß vor etwa 10 Jahren Chudovszky in der II. Budapester chirurgischen Klinik 2366 Frakturen zusammengestellt hat, und darunter war keine einzige der hier vor uns liegenden Fraktur.

Aus der Literatur stellte 1899 Lotheissen nur 12 Fälle solcher Frakturen zusammen. Seitdem sind weitere Veröffentlichungen gefolgt. Ich erwähne nur die Arbeiten von Schlatter und die Statistik von Jensen, der im Jahre 1907 20 Fälle von vollständigen, und 28 Fälle von unvollständigen Frakturen zusammenstellte. 1908 hat endlich Schlotter noch weitere 7 Fälle veröffentlicht.

Außer der Seltenheit ist aber vor allem die Aetiologie dieser Verletzung interessant. Zum Verständnis dieser muß ich einen Augenblick auf die Entwicklung des oberen Tibiaendes bezw. auf die Verhältnisse der oberen Tibiaepiphysen eingehen.

Wie hauptsächlich durch Röntgenbilder festgestellt ist, hat die Epiphysenplatte der Tibia einen nach unten die Tibia umgreifenden Fortsatz. Es besteht eine größere Literatur über diesen Fortsatz, über sein Auftreten und über sein Verschwinden, d. h. über seine feste knöcherne Vereinigung mit der Tibia, ich kann darauf nicht näher eingehen.

Das Resultat der Untersuchungen ist bis jetzt das: daß der Epiphysenfortsatz seinen Ausgangspunkt von einem besonderen Knochenkern hat, der auf der Tub. tibiae liegt, und daß von

diesem Kern und der Epiphysenplatte ein Entgegenwachsen stattfindet, das etwa im 20. Lebensjahr beendet ist. Der Zeitpunkt des Auftretens ist wahrscheinlich auch variabel, für gewöhnlich aber tritt er im 12. Lebensjahr auf und verschwindet ungefähr im 20. Lebensjahre. Diese Resultate verdanken wir neben anderen Autoren — ich nenne nur Langer, Toldt, Merkel, Henle, Wilms, Sick, Ludloff — besonders dem Züricher Chirurgen Schlatter, der diese Untersuchungen darüber neben seinen eigenen in einer vor etwa 5 Jahren erschienenen Arbeit zusammenfassend niedergelegt hat.

Diese Arbeit hat für unseren Fall noch ein ganz besonderes Interesse. Er veröffentlicht nämlich 8 Fälle, bei denen es zu einer Epiphysenlösung in dem Spalt zwischen dem schnabelförmigen Fortsatz und der Diaphyse der Tibia gekommen ist. Bei 3 dieser Fälle war die Verletzung durch Fall geschehen, bei 4 Fällen ohne anzugebende Ursache, und bei einem beim Abspringen vom Pferde, wie bei unserem Fall. Es handelte sich in allen Fällen um männliche Individuen, und zwar im Alter von 13—17 Jahren.

Die damals von Schlatter ausgesprochene Ansicht, daß es sich um eine traumatische Epiphysenlösung handelte, wurde von verschiedenen Seiten angegriffen; man sprach im Gegensatz zu seiner Ansicht von Wachstumsstörungen und von entzündlichen Erscheinungen, mit der Begründung, es könne eine solche Verletzung nicht stattfinden, ohne daß dem betreffenden Patienten ein Trauma zum Bewußtsein käme. Schlatter hat aber in einer späteren Arbeit von neuem Fälle gesammelt, bei denen es sich besonders um kleine von dem Epiphysensporn abgesprengte Stückchen handelte, und bei denen trotzdem der Patient nichts von einem Trauma anzugeben wußte. Außerdem spricht der Umstand, daß es sich meist immer um männliche Individuen, und meist um das rechte Bein handelte, entschieden für die Schlattersche Ansicht.

Fassen wir nun alle diese erwähnten Fälle zusammen, sowohl die von Schlatter zuerst veröffentlichten von Abhebung des Epiphysenfortsatzes, wie die später erwähnten von Abreißung kleiner Stücke aus dem Fortsatz, wie endlich die von Abreißung des ganzen Fortsatzes, so kommen wir doch, bezugnehmend auf diese Ausführungen, zu dem Resultate, daß es sich hier um eine ganz typische Verletzung handelt, und zwar nicht im eigentlichen Sinne um eine Fraktur, sondern um eine Epiphysenlösung.

Was für eine Dislocation des gelösten Fortsatzes eintritt, wird in erster Linie von 2 Punkten abhängen. Nämlich von dem Alter des Individuums und der Stärke des Traumas. Ist der Patient in einem Alter, in dem noch keine völlige Verknöcherung des Fortsatzes mit der Tibia stattgefunden hat, und ist das Trauma geringfügig, so wird es zu einer bloßen Lockerung in dem Epiphysenspalt kommen (die ersten Schlatterschen Fälle), ist das Trauma stärker, wird es zur Abreißung kleiner Stücke an der Spitze des Fortsatzes kommen (die späteren Schlatterschen Fälle). Ist der Patient in einem Alter, in dem der Fortsatz völlig verknöchert ist, d. h. Epiphysenplatte und Kern im Fortsatz eins geworden sind, so werden geringfügige Traumen, da dann auch schon eine Verknöcherung mit der Tibiaepiphyse begonnen hat, zu gar keiner Verletzung führen, stärkere Traumen aber zu einer Abhebung des ganzen Fortsatzes mit einer Fraktur an seiner Basis.

Einen solchen Fall konnte ich Ihnen in diesem Patienten vorstellen.

An zweiter Stelle zeige ich Ihnen einen Patienten, bei dem es sich ebenfalls um eine ziemlich seltene Verletzung handelt.

Sie sehen einen Arbeiter, der am 4. März 1904 beim Stämmeabladen verunglückte, und zwar rollte ihm, als er in gebückter Stellung stand, ein schwerer Stamm vom Wagen, ihn von unten nach oben treffend, auf die rechte Beckenhälfte. Es wurde dadurch die ganze rechte Beckenhälfte stark nach oben verschoben, während die linke durch das Stehen auf dem linken Bein fixiert war. Daraus resultierte, wie Sie hier auf dem Röntgenbilde sehen, zunächst eine Luxation in der Symphyse mit einer Fraktur des Sitz- und des Schambeines. Ob in der Synchondrosis sacroiliaca auch eine Luxation stattgefunden hat, oder ob es sich hier um eine Fraktur dicht neben der Synchondrosis gehandelt hat, läßt sich bei dem Alter der Verletzung nicht mehr mit Sicherheit feststellen, doch spricht die Callusbildung entschieden für Fraktur.

Das Hauptsymptom dieser Beckenverschiebung wird sein, daß beide Beine gemessen gleich lang sind, während es beim Anblick des Patienten und vor allem bei dem stark hinkenden Gang den Anschein hat, als sei das rechte Bein viel kürzer als das linke.

Herr **Richard Levy** demonstriert 1. **Ein abgekapseltes Epitheliom der Oberlippe.**

M. H.! Als Charakteristikum maligner Tumoren betrach-

ten wir sowohl klinisch wie pathologisch-anatomisch (wenigstens makroskopisch) einerseits die Metastasenbildung, andererseits das unbegrenzte Wachstum der Geschwulst in das umgebende Gewebe, während wir abgekapselte, leicht gegen die Umgebung verschiebliche Tumoren gewöhnlich als benigne aufzufassen geneigt sind. Nun finden sich insbesondere an den verschiedenen Teilen des Kopfes abgekapselte Tumoren, deren Natur ohne mikroskopische Untersuchung meist verkannt wird, indem sie für Fibrome, Atherome, Lipome gehalten werden. Ich zeige Ihnen hier eine jetzt 56 jährige Frau, die vor 1¼ Jahren in unsere Poliklinik kam mit einem leicht verschieblichen Tumor der rechten Oberlippenhälfte. Der Knoten hatte ungefähr Haselnußgröße und sprang mehr gegen die Schleimhautfläche zu vor, ohne daß an dieser selbst besondere Veränderungen erkennbar gewesen wären. Die Frau gab damals an, der Tumor sei im Verlaufe von 1½ Jahren von selbst allmählich bis zur jetzigen Größe herangewachsen und habe ihr niemals Schmerzen bereitet. Differentialdiagnostisch kamen in Betracht Lipom, Fibrom oder Atherom, wenn auch das letztere wegen des mangelnden Zusammenhanges des Tumors mit der äußeren Haut bald auszuschließen war. In Lokalanästhesie entfernte ich dann den Tumor mit der ihn bedeckenden Schleimhaut von der Innenseite der Lippe aus. Die Auslösung des mit einer derben fibrösen Kapsel überzogeenn Tumors gelang sehr leicht, Unterbindungen brauchten nicht gemacht zu werden, das Wundbett wurde durch einige Nähte verschlossen, die Heilung war glatt. Heute ist von der Operationsnarbe selbst nichts mehr zu sehen, und es ist auch äußerlich keine Entstellung zurückgeblieben.

Auf dem Durchschnitte zeigte sich der Tumor überall von einer derben Bindegewebskapsel umgeben, er selbst war von grau-weißer Farbe, und einige punktförmige Cysten ließen eine drüsige Natur des Tumors wahrscheinlich werden.

Im Mikroskop erkennt man nun in der Tat eine Neubildung von drüsigem Bau und zwar mit vorwiegend tubulöser Anordnung der Drüsenschläuche. An einzelnen Stellen gewinnt man aber mehr den Eindruck papillären Wachstums, indem zapfenförmige Bindegewebspfeiler von den kubischen Epithelzellen umsäumt sind. Im großen und ganzen ist die Beteiligung des Bindegewebes eine sehr geringe. Die Anordnung des Epithels in dem spärlichen Stroma ist eine diffuse, dazwischen sieht man aber überall die erwähnten Schläuche, welche fast aus-

nahmslos mit mehrschichtigem Epithelbelag versehen sind. Einzelne dieser ordnungslos gewucherten Epithelschläuche sind buchtig erweitert und von einem homogenen Inhalt erfüllt. Die Zellschläuche besitzen überall eine feine Membrana propria. An einer Stelle des Tumors nahe der Peripherie sieht man eine Partie Schleimgewebe. Dem ganzen Bau der Geschwulst nach ist sie als ein Carcinom anzusehen. Die Anwesenheit von Schleimgewebe sowie die bindegewebige Kapsel lassen es wahrscheinlich werden, daß es sich um eine embryonale Abschnürung handelt, die unter noch nicht bekannten Umständen erst im späteren Leben zu wuchern beginnt. Da kubische Epithelien in hauptsächlicher tubulöser Drüsenanordnung vorliegen, so ist es anzunehmen, daß die Abschnürung an einer Labialdrüse stattgefunden hat. Das Schleimgewebe, das wir besonders auch in den Parotistumoren, deren congenitale Anlage ja nunmehr allgemein anerkannt ist, vorfinden, veranlaßt uns, einen Mischtumor anzunehmen, wenn in ihm auch andere Bestandteile des 2. Keimblattes, wie Knorpel z. B., nicht nachweisbar sind.

Hier liegt also ein Speicheldrüsenmischtumor der Oberlippe vor, dessen mikroskopisch maligner Charakter als Carcinom anzuerkennen ist. Einige dem unseren sehr ähnliche Tumoren sind bereits in der Literatur beschrieben, und es ist erwähnenswert, daß meines Wissens alle vor der histologischen Untersuchung in ihrer Natur nicht erkannt waren. Zum Teil sind sie auch nach dem mikroskopischen Befund nicht für Epitheliome, sondern für Endotheliome gehalten worden. Da wir aber kubische Zellen, in einzelnen Fällen waren es auch Zylinderzellen, vor uns haben in drüsenartiger Anordnung, die auch zweifellos ein Sekret geliefert haben, da die Zellenschläuche meist von einer Membrana propria umgeben sind, so muß man doch wohl die epitheliale Natur dieser Tumoren zugeben. Herr Hinsberg hat in einer grundlegenden Arbeit auch nachgewiesen, wie solche Speicheldrüsenmischtumoren durch Abschnürung entstehen können.

M. H.! Diese Tumoren sind nun nicht nur mikroskopisch als maligne zu betrachten, auch klinisch können sie gelegentlich bösartigen Charakter zeigen. So hat Herr Coenen in seiner Arbeit, wo er die epitheliale Natur der sogen. Endotheliome der Haut nachwies, einen unserem histologisch ähnlichen Fall beschrieben, wo es sich um einen ulcerierten Tumor der Oberlippe handelte, der zwar die Zeichen des Lippencarcinoms bot, wenn auch nicht in dem gewohnten Bilde. Durch Trauma oder eine

andere Ursache kommt es zum Durchbruch des Tumors durch die Bindegewebskapsel, und er wuchert dann genau so schrankenlos wie ein gewöhnliches Carcinom.

Deshalb müssen wir solche Tumoren, selbst wenn sie noch ganz klein und verschieblich sind, radikal mit der Kapsel entfernen, weil wir ja auch von den Parotistumoren her wissen, daß sie nach Zurücklassen eines Teiles der Kapsel infiltrativ wuchernd recidivieren können.

2. Zwei Fälle von ankylosierender Wirbelsäulen- bezw. Hüftgelenksentzündung.

M. H.! Dieser 53 jährige Patient wurde der Klinik vor einigen Wochen wegen hartnäckgem Rheumatismus überwiesen, zugleich war dem behandelnden Arzte eine stark progrediente Atrophie des rechten Beines aufgefallen. Diese Atrophie ist jetzt noch sehr deutlich. Außerdem besteht eine Beschränkung sämtlicher Bewegungen im rechten Hüftgelenk, besonders der Abduktion. Die Schmerzen des Patienten liegen im ganzen Bereich des Ischiadicus. Neurologisch findet sich eine herabgesetzte Erregbarkeit der Glutäal- und Beugemuskulatur und eine Schwäche des Quadriceps. Der Patellarreflex ist vorhanden, der Achillessehnenreflex fehlt. Es besteht rechtsseitig Trendelburgsches Phänomen, d. h. das Becken wird beim Stehen auf dem rechten Bein auf der Gegenseite nicht aufgerichtet, sondern sinkt herunter. Da kein Trochanterhochstand vorhanden ist, so müssen wir dieses Phänomen auf die Schwäche der Glutäalmuskulatur beziehen. Bei der Röntgenaufnahme zeigte sich nun eine vorgeschrittene deformierende Entzündung des rechten Hüftgelenkes, das linke ist nur wenig betroffen. Außerdem sehen Sie aber in den Aufnahmen von der Lendenwirbelsäule ganz kolossale schnabelartige Wucherungen an den Rändern der Wirbelkörper, die wie durch Knochenbrücken miteinander verbunden sind. Trotz dieser hochgradigen Veränderungen sind die Bewegungen der Wirbelsäule nur ganz außerordentlich wenig beschränkt. Die Knochenwucherungen müssen wir wohl als Ursache der Atrophien bezw. Neuralgien im Bereich des N. ischiadicus auffassen, dessen Wurzeln von ihnen anscheinend in Mitleidenschaft gezogen sind. Die Versteifung der großen Gelenke, besonders der Hüftgelenke zugleich mit der Wirbelsäule entspricht dem Pierre-Marie-Strümpellschen Typus der ankylosierenden Wirbelsäulenentzündung. Bei dem von Bechterew aufgestellten Typus bildet sich eine

Kyphose der Wirbelsäule aus mit Versteifung und heftigen Neuralgien in der Halsregion und der oberen Extremitäten. Die Erkrankung soll dabei in ihrer Progredienz von oben nach unten deszendieren, ihre Ursache gewöhnlich in einem Trauma oder in hereditärer Belastung zu suchen sein. Dieser Fall ist, wie Sie sehen, in keine der beiden Typen einzureihen, indem weder eine Kyphose vorhanden ist, die Neuralgien sich in den unteren Extremitäten lokalisiert haben und andererseits zwar eine Versteifung der Hüfte, weniger der Wirbelsäule selbst bis jetzt eingetreten ist. Ich glaube überhaupt in Uebereinstimmung mit den neueren Autoren, daß eine strenge Trennung der Pierre-Marie-Strümpellschen und Bechterewschen Formen nicht aufrecht erhalten werden kann, daß sowohl Verlauf, wie Lokalisation überaus verschieden in gleitenden Uebergängen sich uns darbieten. Daß trotz der starken Veränderungen an der Wirbelsäule bei diesem Patienten keine wesentliche Störung in der Bewegung der Wirbelsäule vorhanden ist, hat wohl seinen Grund darin, daß die kleinen Wirbelgelenke noch vollkommen intakt erscheinen. Die Erkrankung gerade dieser Gelenke ist wohl die Ursache der totalen Versteifung, wie schon anfangs Strümpell mit Recht vermutet hat. — Dafür mag der andere 50 jährige Patient als Beispiel dienen. Bei Rumpfbeugen ist die untere Brust- und die Lendenwirbelsäule stocksteif. Die Röntgenbilder zeigen ebenfalls, aber nur leichte Brückenbildung an zwei Wirbelkörperpaaren, die diese hochgradige Funktionsstörung schwerlich verursachen dürften. Bei genauem Studium der Platten sieht man deutliche Veränderungen an dem Processus articulares. Durch Zerstörung der Knorpel kommt es in den kleinen Gelenken zur Knochenwucherung und vollkommenen Synostose der Wirbelfortsätze. Hier ist der Sitz der ankylosierenden Wirbelsäulenentzündung zu suchen. — In dem zweiten Falle sind die großen Gelenke bis jetzt vollkommen frei geblieben, und es läßt sich nicht sagen, ob sie späterhin noch befallen werden, wie es nicht vorauszusehen ist, ob es bei dem ersten Fall zu einer Wirbelankylose kommen wird. Im allgemeinen ist die Erkrankung progredient und wenig durch therapeutische Maßnahmen zu bekämpfen. Durch fortgesetzte Aspirindosen konnten wir hier die quälenden Neuralgen beseitigen. Schreitet die Erkrankung weiter, werden Wirbelsäule und Hüftgelenke steif, so geraten die Patienten in einen überaus hilflosen, unglücklichen Zustand, weil sie sich kaum mehr vorwärts-

bewegen können. Einen solch desolaten Fall hat Ihnen vor etwa 2 Jahren Herr v. Strümpell auf dem ersten klinischen Abend, den Herr Küttner in dieser Gesellschaft veranstaltet hat, demonstriert, an den Sie sich vielleicht noch erinnern werden.

Klinischer Abend vom 12. März 1909.
Vorsitzender: Herr Zieler.

Herr **Zieler** stellt einen Fall von **Boeckschem Sarkoid** vor und führt aus, daß kein Zusammenhang mit Tuberkulose besteht. Demonstration von Moulagen. Differentialdiagnose gegen Lupus erythematodes und Lues.

Bei der Demonstration von Hautreaktionen nach v. Pirquet wird ausgeführt, daß es sich nicht um **traumatische Tuberkulosen** handeln kann.

Bei der Vorstellung eines Falles von **prurigoähnlicher Hautaffektion** bei Pseudoleukämie wird die Differentialdiagnose gegen das papulo-nekrotische Tuberkulid und die Therapie besprochen.

Herr **Braendle:** M. H.! Ich erlaube mir, Ihnen hier eine Frau vorzustellen, deren **Hautaffektion** schon anamnestisch Interessantes darbietet. Die früher stets gesunde Patientin erkrankte im Jahre 1904 an doppelseitiger, schwerer Lungenentzündung. Sie bekam damals im Allerheiligenspital im ganzen 18 Kampferinjektionen, und zwar in die eben jetzt erkrankten Stellen der Arme und des rechten Oberschenkels. Seit ca. 2 Jahren entwickelten sich nach Angabe der Patientin an den Injektionsstellen derbe Stränge in der Haut. Einige dieser Stellen verfärben sich seit einem Jahr blaurot und verlöten mit der Oberhaut.

Beschwerden machen die Tumoren der Patientin im allgemeinen nicht, nur bei Witterungswechsel geringes Ziehen und Reißen.

Ich möchte noch bemerken, daß Patientin vor zwei Jahren in der chirurgischen Universitätspoliklinik eine Injektion in den linken Unterarm erhielt. Auch an dieser Stelle soll sich nach einigen Wochen ein harter Strang gebildet haben.

Patientin kam anfangs Februar dieses Jahres in unsere Poliklinik. Der Status war damals derselbe. Es fanden sich an verschiedenen Stellen beider Arme und außerdem an der Außen-

seite des rechten Oberschenkels derbe, unregelmäßige in der Cutis liegende Stränge und Platten. An vielen Stellen ist die Oberhaut über diesen Tumoren unverändert. Man ersieht die Ausdehnung dieser kutanen Tumoren aus diesen beiden Photographien. (Demonstration.) An vereinzelten Stellen ist die Oberhaut mit den Strängen verwachsen, von glattem, glänzendem Aussehen und zeigt einen bläulichroten Farbenton. Feine Gefäßerweiterungen zeigen sich über diesen verlöteten Stellen und in deren Umgebung.

M. H.! Ich glaube, daß es sich hier um einen Fall von multiplen Keloiden handelt.

Differentialdiagnostisch kommt vor allem Erythema indurat. Bazin in Betracht. Gegen Erythema Bazin spricht, abgesehen von der Anamnese, der Umstand, daß trotz des langen Bestehens der Affektion weder Ulcerationen noch sonst regressive Vorgänge eingetreten sind. Gegen Sklerodermie spricht die Form der Tumoren und ihre tiefe Lage in der Cutis.

Ich erlaube mir noch zu bemerken, daß auf Tuberkulininjektionen von ¼, ½ und 2 mgr weder eine lokale noch allgemeine Reaktion zu beobachten war. Die Therapie bestand bis jetzt in Fibrolysininjektionen. Auf 12 Injektionen à 2 ccm Fibrolysin trat bis jetzt keine Veränderung der Affektion ein.

Herr Koppel stellt einen Fall zur **Differentialdiagnose zwischen Lichen ruber planus und Lues** vor. Es handelt sich um eine nicht juckende, durchaus lichenartig aussehende Affektion bei einem Luetiker, dessen Infektion 8 Jahre zurückliegt, der gut behandelt und seit 6½ Jahren symptomfrei ist. Auf eine vor 3 Wochen begonnene antiluetische Therapie sind die Effloreszenzen etwas, aber nur wenig abgeblaßt.

Des weiteren wird ein extragenitaler, oberhalb des Mons veneris sitzender, typischer luetischer Primäraffekt demonstriert.

Herr **Hayashi: Mikroskopische Demonstration zur Phlyktänenfrage.** Seit längerer Zeit nimmt man vielfach an, daß zwischen der Phlyktäne des Auges und der Tuberkulose ein gewisser Zusammenhang bestehe (Leber u. a.), doch ist ein sicherer Nachweis des ätiologischen Zusammenhanges durchaus noch nicht gegeben. Schon mehrere Male habe ich Gelegenheit gehabt, die Phlyktäne anatomisch-histologisch zu untersuchen. 3 dieser Fälle zeigten nun sehr charakteristische Tuberkelknötchen mit epitheloiden Zellen und Langhansschen Riesen-

zellen, 2 derselben selbst zentrale Verkäsung. Bei allen Patienten lagen belastende Anhaltspunkte für Tuberkulose vor.

Trotz sorgfältigster bakteriologischer Untersuchung ist es mir jedoch niemals gelungen, Bakterien selbst nachzuweisen. Auch die Impfversuche ergaben immer ein negatives Resultat; deshalb scheint es mir nicht unwahrscheinlich zu sein, daß vielleicht die Phlyktäne durch toxische Wirkung der Tuberkelbacillen hervorgerufen werden kann, wie auch die sogenannte toxische Tuberkulose eine Reihe von Dermatosen hervorzurufen vermag.

Diskussion:

Herr **Zieler:** Die zentrale Verkäsung, welche das Pirquetknötchen niemals zeigt, macht die Anwesenheit von — virulenten oder abgestorbenen — Bacillen wahrscheinlich.

Herr **Siebert** demonstriert **Moulagen von „Syphilis en cocarde“.**

Herr **Hayn: 4 Fälle von Lues II.**

Der erste Patient akquirierte auf dem Boden eines Herpes praeputialis einen Primäraffekt. Er kam nach einem Monat in klinische Behandlung und wies zu dieser Zeit ein außerordentlich reichliches, über den ganzen Körper ausgebreitetes papulöses Syphilid auf, das im Nacken lichenartigen Charakter zeigte. Unter 5 Injektionen eines neuen Salicylquecksilberpräparates ist ein deutlicher Rückgang der Erscheinungen zu beobachten. Es ist hierbei das Entstehen eines Leukoderms in der ganzen Circumferenz des Halses zu konstatieren. Sowohl an den Stellen, die bei der klinischen Aufnahme nicht der Sitz einer makroskopischen luetischen Veränderung waren, wie um die manifesten Erscheinungen herum sieht man das Auftreten von Pigmentverschiebungen, derart, daß das Pigment scheinbar nach der Peripherie zu wandert und so helle, nach außen konvex begrenzte Flecken auf dunklem Grunde bildet. Dieses Leukoderm, das als ein lange Zeit bestehendes Symptom der Frühperiode, besonders bei Frauen, gilt, kann aber auch bei anderen Krankheiten beobachtet werden, z. B. bei einer mit Chrysarobin behandelten Psoriasis. 2 Moulagen, die eine ein Leukoderma syphiliticum, die andere ein solches nach Psoriasis darstellend, demonstrieren bei gleicher Lokalisation der Affektion im Nacken die unter Umständen unmögliche Entscheidung ohne Anamnese, um welches Leukoderm es sich handle.

Bei dem zweiten Patienten handelte es sich bei der Aufnahme um ein vernachlässigtes papulöses Syphilid des behaarten Kopfes, bei dem die Infektion ¾ Jahre zurücklag. Es bestanden unter heftigen Kopfschmerzen, sowohl spontanen wie bei Beklopfen, stark krustöse, rupiaartige Auflagerungen auf ulcerösen, von infiltriertem Rande umgebenen Herden. Veränderungen am Knochen selbst wurden nicht konstatiert. Die Erscheinungen gingen, ohne Jodkali, auf Hg-Behandlung ohne spezifische Lokalbehandlung rasch zurück. Man sieht jetzt nur noch leicht gerötete, flach eingezogene, nicht infiltrierte oder schmerzhafte Narben. Die Kopfschmerzen haben völlig aufgehört.

Im Gegensatz zu diesem vernachlässigten Frühsyphilid wird gleichzeitig ein Patient mit typischen impetiginösen Luesefforeszenzen der behaarten Kopfhaut vorgestellt.

Bei dem vierten Patienten handelt es sich, was das klinische Bild wie die Nebenerscheinungen betrifft, um eine in das Gebiet der malignen Lues zu rechnende Form. Bereits das nach einem Monat nach dem vor ¾ Jahren akquirierten Prmäraffekt aufgetretene Roseala - Exanthem zeigte Neigung, an einzelnen Flecken in g e s c h w ü r i g e n Z e r f a l l überzugehen. Obwohl Patient bis jetzt intensiv mit Hg behandelt worden ist — Patient hat zwei energische Innunktionskuren und eine Injektionskur durchgemacht —, traten doch immer wieder neue, alsbald in geschwürigen Zerfall übergehende Effloreszenzen auf. Man sieht jetzt auf der behaarten Kopfhaut, auf der Stirn und in der linken Schläfengegend scharf begrenzte, bis zehnpfennigstückgroße, ziemlich tiefe Geschwüre, die bei der Aufnahme mit dicken, rupiaartigen Krusten bedeckt waren. Aehnliche Herde, bei denen jedoch der geschwürige Zerfall nicht so deutlich ist, befinden sich auch auf dem übrigen Körper. Das, was den Fall noch besonders zu einem einem malignen stempelt, ist die Beteiligung des K n o c h e n s y s t e m s und G e l e n k a p p a r a t e s. Man sieht eine beträchtliche periostale Auftreibung, die bei Druck nicht unerheblich schmerzt, an der Stelle der Tuberositas tibiae des rechten Unterschenkels. Die Haut über dieser Schwellung ist gelb-grünlich verfärbt als Zeichen der bestehenden h ä m o r r h a g i s c h e n D i a t h e s e, eines Moments, das sehr häufig bei maligner Lues beobachtet wird. Diese Diathese findet ihren Ausdruck auch in den hämorrhagischen Höfen um die Effloreszenzen, nicht nur der unteren Extremi-

täten, sondern auch des Stammes und des Kopfes. Auch das refraktäre Verhalten der Erscheinungen gegenüber der Hg-Therapie ist ein Umstand, der bei maligner Lues häufig wenn nicht meist, beobachtet wird. Hier tut bisweilen Calomel, vorsichtig mit geringen Dosen angefangen, ganz ausgezeichnete Dienste.

Diskussion:

Herr **Zieler** bespricht Wesen und Behandlung der malignen Lues.

Herr **Reinking** stellt einen Fall von **Lues des Ohrlabyrinthes** vor.

Der 30jährige Patient infizierte sich im Juni 1908 mit Lues und fand sich im Oktober mit großem Ulcus im Nasopharynx und mehreren Geschwüren im Kehlkopf in der Universitäts-Ohren- und Halsklinik ein. Unter der in der dermatologischen Klinik eingeleiteten Arsenbehandlung heilten diese Ulcera langsam ab.

Mitte Februar 1909 stellte sich Patient wieder vor mit der Angabe, daß er seit drei Wochen sehr schwer höre, daß er an heftigem Sausen und intensiven Kopfschmerzen leide. Kein Schwindel. Die Untersuchung ergab eine hochgradige Einschränkung der Hörfähigkeit, rechts wurde Konversationssprache dicht am Ohr, links Flüstersprache in 15 cm Entfernung gehört. Die Stimmgabeluntersuchung weist eine starke Einschränkung der oberen Tongrenze nach. Von seiten des Bogengangsapparates keine besondere Erscheinungen.

Die sofort eingeleitete energische Hg- und Jodkur (4 g J K pro die) hatte den Erfolg, daß die Hörfähigkeit für Konversationssprache rechts auf 25 cm, links für Flüstersprache auf 1½ m stieg. Die Kopfschmerzen verschwanden.

Der Vortragende betont im Anschluß an die Demonstration die Bedeutung einer frühzeitig gestellten Diagnose. Die sofort eingeleitete antiluetische Kur vermag in den meisten Fällen das Gehör zu erhalten bezw. zu verbessern, während die Krankheit unbehandelt oft schnell zu kompletter Taubheit führt.

Herr **Pürckhauer: Ein Fall von Dermatitis exfoliativa universalis.**

Patient erkrankte im Dezember 1908 unter heftigem Juckreiz an einer stark schuppenden, etwas nässenden Hautaffektion, die zunächst nur an den oberen Extremitäten lokalisiert war, sehr bald jedoch sich über den ganzen Körper verbreitete. Bei der

Aufnahme im Januar 1909 bestand das Bild einer hochgradigen exfoliativen Dermatitis: Die Haut war diffus gerötet, leicht infiltriert und schuppte sehr stark in großen, breiten Lamellen. Auch der behaarte Kopf war befallen. Heftigster Juckreiz. Puls und Temperatur normal, Urin frei von Zucker und Eiweiß. Der Blutbefund zeigte eine bedeutende Vermehrung der eosinophilen Zellen (14,5 pCt.) und der Lymphocyten (34 pCt.), Abnahme der neutrophilen Leukocyten (39 pCt.). Große einkernige Leukocyten (Ehrlich) fanden sich 12,5 pCt. Unter feuchten Verbänden, weichen Schwefel-Resorcin-Salicylzinkpasten wurde keine wesentliche Besserung erzielt. Erst tägliche Bolusbäder, Anthrarobinpinselungen mit nachfolgenden Bleivaselineverbänden sowie intern Chlorkalzium brachten die Erkrankung zum Rückgang. Jetzt besteht keine wesentliche Schuppung und kein Juckreiz mehr. Die Haut ist noch in toto gerötet, infiltriert. Im Blut finden sich jetzt 7 pCt. eosinophile und 59 pCt. neutrophile Leukocyten.

Wir haben ätiologisch bei der exfoliativen universellen Dermatitis zweierlei zu unterscheiden:

1. andere Hauterkrankungen, wie Psoriasis, Lichen ruber, Mycosis fungoides;
2. Arzneiexantheme.

Im vorliegenden Fall scheint keines von beiden die Ursache gewesen zu sein, sondern ein akutes Ekzem ist in diesen desquamativen Prozeß übergegangen.

2. Mikroskopische Präparate.

a) Spirochaete pallida an der Knorpel-Knochengrenze eines hereditär-luetischen Föten (Silber-Pyrogallusmethode Levaditis).

b) Abstrichpräparat von einer experimentell erzeugten luetischen Kaninchenkeratitis. Zahlreiche Spiroch. pallidae (Färbung nach Giemsa). Das vorliegende Präparat entstammt der dritten Serie einer Passageimpfung. Als Ausgangsmaterial benutzte ich den Primäraffekt eines Menschen. Ein kleines Stück wurde in die vordere Augenkammer von Kaninchen gebracht. Sobald eine spezifische Keratitis auftrat, wurde der betreffende Bulbus enukleiert und kleine Stückchen der luetischen Cornea in die vordere Kammer gesunder Kaninchen eingeimpft. Weitere Impfung von Cornea auf Cornea. Trotz Passageimpfung keine Abnahme der Spirochäten.

Diskussion:

Herr **Zieler.**

Herr **Bumm: Demonstration zur Röntgen- und Lichttherapie.**

M. H.! Ehe ich eine Anzahl Fälle mit verschiedenen Dermatosen demonstriere, die in der Licht- und Röntgenabteilung der Klinik behandelt wurden, möchte ich kurz einige Worte sagen über die Methode, an die ich mich bei der Applikation der Röntgenstrahlen gehalten habe.

Nachdem es durch die Angabe von Dosimetern möglich geworden war, eine direkte Messung der verabfolgten Dosis vorzunehmen, hatte die von Freund angegebene primitive Methode, die darin bestand, daß so lange schwache Sitzungen gegeben wurden, bis die beabsichtigte Reaktion — Haarausfall, Rötung usw. — eintrat, ihre Berechtigung verloren, und die expeditive Methode — Verabfolgung der ganzen gewünschten Dosis in einer Sitzung — war ermöglicht worden.

Wir bedienen uns ihrer jetzt fast ausschließlich. Als Dosimeter benutzen wir das Radiometer von Sabouraud und Noiré, das auf der Braunfärbung von Baryumplatincyanür durch Röntgenbestrahlung beruht.

Es ist entschieden dem früher bei uns benutzten Freundschen Meßverfahren (Rotfärbung von Jodoform-Chloroformlösung) und Holzknechts Chromoradiometer (Grüngelbfärbung von Kaliumsulfat) infolge seiner bequemen und einfachen Handhabung vorzuziehen, und auch dem Kienböckschen Quantimeter, das die Farbveränderungen des photographischen Papiers benutzt.

Ich zeige hier eine Serie Reagenzkörper, wie sie von Drault (Paris) in den Handel gebracht wird, mit beigegebenem braunen Vergleichsmodell, das die Maximaldosis angibt. Da nun nicht nur die verschiedenen physiologischen und pathologischen Gewebe des menschlichen Körpers, sondern auch die normale Körperhaut an verschiedenen Stellen ungleich empfindlich gegen Röntgenbestrahlung sind, so müssen wir uns unter Maximaldosis — und darin ist auch die beigegebene Gebrauchsanweisung unrichtig — eine absolute Größe vorstellen, die nur an bestimmten Körperstellen, z. B. im Gesicht, Epilation ohne Erythem, an anderen, z. B. den Gelenkbeugen, ein starkes Erythem hervorruft und wieder an anderen, an Rumpf und Sohlen, hinter der erstangegebenen Wirkung erheblich zurückbleibt.

Natürlich ist es bei einer konstant bleibenden Röhre nicht notwendig, bei jeder Bestrahlung wieder den Reagenzkörper anzubringen. Es genügt, die Zeit, in der die Maximaldosis unter

bestimmten Bedingungen ereicht wird — Amp., Unterbrechungszahl, M.-A., F.-Str. und Fokus-Hautdistanz —, einmal auszuprobieren und sich bei weiteren Bestrahlungen dann danach zu richten. Dadurch wird es auch möglich:

1. Durch Variierung der Bestrahlungsdauer beliebig bemessene Dosen zu applizieren.
2. Durch Variierung der Fokus-Hautdistanz die Bestrahlungsdauer erheblich abzukürzen, da wir ja wissen, daß die Intensität der Röntgenstrahlen mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt.

Voraussetzung ist dabei immer, wie gesagt, daß alle anderen Bedingungen gleichbleiben, d. h. die Röhre sich konstant hält. Die Bedingungen, unter denen dies geschieht, kann man natürlich nur durch sorgfältiges Ausprobieren feststellen.

Ich zeige zunächst einige Fälle mit Carcinom (Photographien), die teilweise jahrelang — der eine Fall 6 Jahre — ohne Rezidive geblieben sind, während wir bei einem anderen ein deutliches Rezidivknötchen sehen.

Wir behandeln Carcinome prinzipiell nur dann mit Röntgenstrahlen, wenn die operative Entfernung verweigert oder aus irgend welchen anderen Gründen nicht angängig ist. Bei den beiden hier demonstrierten Lupusfällen ist an der Hand der Photographie der Erfolg der Röntgenisierung (große Dosen) sehr schön zu sehen.

Hierzu muß ich übrigens bemerken: Herr Kollege Coenen hat in seiner Publikation über das Röntgencarcinom der Röntgenisierung in der Aetiologie des Lupuscarcinoms besonders große Bedeutung beigemessen und begründet das damit, daß unter den 33 in der Literatur existierenden Fällen sich 50 pCt. Lupuscarcinome finden, die vorher therapeutisch bestrahlt worden waren.

Wir können rein statistisch diese Bedeutung nicht bestätigen. Unter den 300 und einigen 30 Lupuskranken, die wir Ende vorigen Jahres als unsere Patienten zählen können, hatten 3 ein Carcinom, und diese hatten es jahrelang vor der ersten Röntgenisierung. Den einen der 3 Fälle kann ich Ihnen übrigens vorstellen. Der jetzt sichtbare Erfolg (Moulagen) trat unter lokaler Behandlung mit Chininum bimuriatic. auf. Gleichzeitig machte der Patient ein Erysipel durch.

Vorstellung einer dreiköpfigen **Favus-Familie.** Die 3 Geschwister sind nach Totalepilation geheilt und zeigen jetzt wieder

vollen Haarwuchs. Sie haben bei dieser Gelegenheit das jüngste Kind mitgebracht, das ebenfalls einen typischen Favus zeigt.

Ferner eines Falles von kolossalen **Verrucae** beider Hände. Erfolg der Röntgenisierung (Moulage). (Große Dosen: mehrmals 2 Maximaldosen in Abständen von 4—8 Wochen.)

Dann einer Anzahl von **Psoriatikern,** die teils geheilt sind, teils noch in Behandlung stehen. (Kleine Dosen: ¼ Maximaldosen in Abständen von 14 Tagen bis 3 Wochen 4 mal wiederholt, mit mittelweicher Röhre. Hartnäckige Reste müssen eventuell mit Maximaldosen nachbehandelt werden.) Ueber den Dauererfolg läßt sich noch nichts sagen.

2 Fälle von **Pityriasis rosea** 16 bezw. 8 Tage nach der Bestrahlung (¾ Maximaldosen). Der eine abgeheilt, der andere in Abheilung.

Zur Quarzlampenbehandlung: Fall von bis auf einen kleinen Haarschopf am Hinterkopf totaler **Alopecia areata,** der jetzt nach Quarzbehandlung (20 cm Abstand, 15—20 Minuten, Wiederholung der Sitzung nach Abklingen der Reaktion) wieder vollen Haarwuchs zeigt. Die noch bestehenden Reste werden weiterbehandelt.

Ein frischer und ein durch Quarzlampenbehandlung geheilter Fall (Moulage und Photographie) von **Erythematodes** (anliegend 30—50 Minuten).

Ein Fall von durch die gleiche Behandlung erheblich gebesserter **Rosacea.**

Demonstration der Röntgen- und Lichtabteilung der Klinik.

Sitzung vom 19. März im Gesellschaftshause.

Vorsitzender: Herr Neisser.

Herr **Biberfeld: Ueber Herz- und Gefäßmittel.**

M. H.! Wenn ich mir erlaube, vor Ihnen über die gegenwärtigen Anschauungen von der Wirkung der Herz- und Gefäßmittel zu sprechen, über Mittel, die Sie selbst aus täglicher Verwendung genau kennen, so sind es mehrere Momente, die mich hoffen lassen, daß ich Ihnen trotzdem etwas Interessantes werde bieten können.

So gut erforscht und erkannt die Wirkung der Digitalis, des wichtigsten Mittels dieser Gruppe, seit den klassischen Versuchen von Traube zu sein schien, so haben doch in den letzten Jahren klinische Feststellungen und experimentelle Untersuchun-

gen manches zutage gefördert, was geeignet ist, unsere Anschauungen hierüber zu modifizieren. Und nicht nur unser theoretisches Wissen ist bereichert worden, sondern die neuerdings gefundenen Tatsachen können auch auf das ärztliche Handeln in vielen Fällen Einfluß gewinnen. Auch in bezug auf die so vielfach in der Praxis übliche Kombination der Digitalis mit anderen Mitteln ist Einiges vielleicht nicht allgemein Bekannte in neuerer Zeit im Tierexperiment festgestellt worden. Ferner will ich mir gestatten, einige Worte über mehrere dieser Gruppe zugehörigen Arzneipräparationen und Anwendeformen dieser, die seit kurzem viel gelobt werden, und den Wert, der ihnen zugebilligt werden kann, zu sagen.

Nach den Versuchen von Traube galt die Blutdrucksteigerung als die hauptsächlichste Wirkung der Digitalis am Menschen, und in der Tat ist ja nicht nur im Tierexperiment, sondern häufig auch bei der klinischen Verwendung diese das erste und am meisten ins Auge fallende Symptom. Nun kann, wie bekannt, eine Blutdrucksteigerung, d. h. eine Zunahme des Druckes in der arteriellen Seite des Kreislaufsystems, sowohl durch ein Plus an treibender Kraft, also der Herzkraft, als auch durch eine Vermehrung der peripheren Widerstände in den Gefäßen zuwege gebracht werden: wenn die kleinen und kleinsten, präkapillären Arterien oder auch die Kapillaren selber sich verengern, so steigt bei gleichbleibender Triebkraft der Druck in den größeren Gefäßen. Eine solche Verengerung der Strombahn kann, wie meistens, durch gesteigerte Tätigkeit des vasomotorischen Zentrums im verlängerten Marke oder peripher durch direkte Erregung der kontraktilen Elemente der Gefäßwand eintreten.

Ganz allgemein wird man nun annehmen können, daß die beiden drucksteigernden Faktoren sehr verschiedene Wertigkeit besitzen, wenn es darauf ankommt, irgendeinen pathologischen Zustand des Kreislaufs günstig zu beeinflussen. Eine Steigerung der Herzarbeit wird hier in jedem Falle, ganz gleich worin die Störung besteht, vorteilhaft wirken: die Vergrößerung der Triebkraft muß unter allen Umständen den Umlauf in dem Röhrensystem, den unser Gefäßapparat vorstellt, fördern. Nicht so die Verengerung der Gefäße. Wenn man diese ganz für sich betrachtet, wird man von vornherein geneigt sein, in ihr eher eine Erschwerung des Gesamtumlaufes zu sehen, die dem Herzen eine Mehrarbeit aufzwingt. Es wird bei der Würdigung dieses

Faktors im wesentlichen erstens darauf ankommen, welcher Art die Kreislaufstörung ist, die man durch ein gefäßverengerndes Mittel beseitigen will, und dann, in welchem Umfange das Mittel auf die Gefäße wirkt, ob alle oder doch die wichtigsten Gefäßgebiete betroffen werden, oder ob sich die Gefäßverengerung nur auf wenige Organe beschränkt. — Wir kommen auf diesen Punkt noch ausführlicher zu sprechen.

Für die durch Digitalis erzeugte Drucksteigerung wurden beide Momente, Steigerung der Triebkraft und Verengerung der Gefäße, in Anspruch genommen. Daß die Herzleistung gewachsen war, konnte leicht am isolierten Froschherzen, wo der Einfluß etwaiger Aenderungen der Gefäßweite nicht in Betracht kommt, gezeigt werden. Das Froschherz schlägt nach der Herausnahme aus dem Körper längere Zeit normal fort, sobald es vor dem Austrocknen geschützt ist. Bestimmt man in geeigneter Weise die Arbeitsleistung, z. B. dadurch, daß man die bei jeder Kontraktion des gefüllten Herzens ausgeworfene Menge mißt, und läßt dann Digitalis einwirken, so sieht man, daß diese Menge sofort zunimmt; mit jedem Pulsschlag wird mehr Blut herausbefördert. Und das Gleiche ist jetzt auch für das Säugetierherz als giltig erwiesen; am Katzenherz, das nach der Langendorffschen Methodik überlebend erhalten wird, zeigt sich eine Verstärkung der Systole; sie wird vollkommener und geschieht mit größerer Kraft. Und nicht nur die Systole, sondern auch die Diastole wird gebessert, da das Herz nach der Systole vollständiger erschlafft. Infolgedessen kann es mehr Blut als vorher aus den Venen aufnehmen und befördert dann in der neuen Systole dieses größere Blutquantum in die Arterien: das Schlagvolumen, wie es gewöhnlich genannt wird, hat unter der Einwirkung der Digitalis zugenommen. — Betreffs des Mechanismus, mit dessen Hilfe diese Veränderungen zustande kommen, wird jetzt fast allgemein angenommen, daß die Digitalis die Elastizität des Herzmuskels ändert; bei den medizinalen, nicht toxischen Dosen wird die Elastizität vollkommener; dadurch ist der Muskel leichter dehnbar geworden, hat aber auch die Fähigkeit erlangt, energischer als vorher wieder in seine Ruhelage zurückzukehren.

Die Beeinflussung der Triebkraft durch die Digitalis ist demnach absolut sichergestellt; wie verhält es sich aber mit dem anderen zur Blutdrucksteigerung führenden Faktor, der Gefäßverengerung? Auch sie wird von den meisten Autoren ebenfalls als erwiesen angesehen, und zwar wurde sie früher hauptsächlich

aus Experimenten an überlebenden Organen, z. B. Nieren, erschlossen. Durchströmt man solche unter konstantem Druck mit defibriniertem Blute und mißt die Ausflußmenge, so findet man, daß diese Menge abnimmt, sobald dem Blute Digitalis zugesetzt ist. Die Durchströmungsversuche an überlebenden Organen haben aber ihr Mißliches, und es wird ihnen jetzt von maßgebender Seite nur wenig Bedeutung mehr zuerkannt, da zu viel Faktoren hier in Frage kommen, die das Resultat beeinflussen können. Bessere Beweiskraft besaßen die Experimente von F. Pick, der am lebenden Tiere die in einer gewissen Zeit ohne und mit Digitalis aus der Arterie und Vena femoralis ausfließende Menge bestimmte und dabei eine Verringerung der Ausflußgeschwindigkeit fand, allerdings erst, nachdem die Digitalis einige Zeit eingewirkt hatte. Ganz sicher aber schien das Eintreten der Gefäßverengerung durch die Versuche von Gottlieb und Magnus erwiesen zu sein, die ebenfalls die ausfließende Blutmenge und außerdem das Volumen der verschiedenen Organe maßen; daraus, daß unter Digitaliswirkung das Volumen abnahm, schlossen sie auf eine Verengerung der zuführenden Gefäße.

Außer diesen beiden Wirkungen der Digitalis sind noch folgende zwei im Tierexperiment sichergestellt: Pulsverlangsamung und Regularisierung der Herztätigkeit. Die letztere läßt sich ebenfalls sehr schön am Langendorffschen Herzpräparate zeigen. Wird nämlich hier der Einlaufsdruck oder die Temperatur, unter der das Herz gehalten wird, geändert oder appliziert man elektrische Ströme auf das Herz, so gerät dieses in einen pathologischen Zustand, irreguläre Aktion oder flimmernde Kontraktionen, die mehr oder weniger stark, bis zum definitiven Erlöschen der Herztätigkeit, gestaltet werden können. Läßt man nun nach dem Eintreten eines derartigen Zustandes Digitalispräparate auf das Herz einwirken, so fängt es nach kurzer Zeit wieder an, regelmäßig zu schlagen.

Eine recht konstante Erscheinung stellt sowohl im Tierexperiment als auch am Menschen die Pulsverlangsamung dar. Ihre Genese ist noch nicht ganz aufgeklärt. Daß sie durch die Vaguszweige vermittelt wird und nicht durch direkte Beeinflussung des Herzmuskels zustande kommt, ist zwar sicher; man kann sie, z. B. beim gesunden Menschen, umgehen, wenn man vor der Digitaliseinwirkung die Vagusendigungen durch Atropin lähmt. Wodurch aber diese Vaguserregung zustande

kommt, ist strittig. Ein Teil der Autoren faßt sie lediglich als eine Folge der allgemeinen Blutdrucksteigerung auf, die ja regelmäßig eine Vagusreizung und Pulsverlangsamung verursacht. Andere dagegen lassen das Vaguszentrum direkt durch Digitalis stärker erregt werden; sie stützen sich darauf, daß im Tierexperiment die Pulsverlangsamung auch dann noch eintritt, wenn man durch gewisse Vorrichtungen verhindert, daß der Blutdruck unter Digitalis ansteigt. Auch die an gesunden Menschen angestellten Versuche scheinen hierfür zu sprechen. Lähmte man nämlich die Vagusendigungen nicht durch Atropin, so war die Pulsverlangsamung so stark ausgesprochen, daß manchmal eine Blutdrucksteigerung nicht zu bemerken war; die den Druck an sich erniedrigende Pulsverlangsamung hatte die steigernden Faktoren überkompensiert. Hier kann es sich natürlich nur um eine direkte Vagusreizung gehandelt haben, da ja der Druck nicht gestiegen war. Auch bei Versuchen an isolierten Säugerherzen war eine Pulsverlangsamung nicht mit Sicherheit zu konstatieren, da hier der zentrale Einfluß nicht in Betracht kommt.

Auf diesen im Tierexperiment und am gesunden Menschen gefundenen pharmakodynamischen Eigenschaften der Digitalis muß nach allem, was wir sonst über Wirkung von Arzneimitteln wissen, auch die Wirkung beruhen, die die Digitalis am kranken Organismus ausübt. Sicherlich kann sich bei vorhandener Störung die Wirkung anders äußern, als am normalen Kreislauf, aber die Elemente (nervöse und muskuläre), auf die sie sich erstreckt, sind stets dieselben.

Wie erwähnt, wurde meist angenommen, daß bei der oft so wunderbar schnell eintretenden Besserung die Steigerung des arteriellen Druckes das wesentliche sei. Sahli war wohl der erste, der diese Auffassung als unrichtig erwies. Genauere Druckmessungen an Patienten ließen nämlich erkennen, daß selbst bei schwerer Dekompensation eine Verminderung des normalen arteriellen Druckes nicht vorhanden zu sein braucht, im Gegenteil nur relativ selten gefunden wird; sehr häufig findet man einen normalen oder sogar gesteigerten Druck in den größeren Arterien. Die hier vorkommenden Stauungen bezeichnet Sahli als Hochdruckstauungen. Die Erklärung dafür, daß auch bei solch hohem arteriellen Drucke das Blut sich in den Venen stauen kann, ist relativ einfach. Das wesentliche einer Kompensationsstörung ist eben nicht der niedrige Druck, unter dem das Blut in den Arterien steht, sondern eine fehler-

hafte Verteilung der Blutmenge zwischen Arterien und Venen, deren exstremsten Fall wir in der Leiche sehen, wo die Arterien ganz leer sind und die Venen das gesamte Blut enthalten. Bei schweren Vitien vermag das Herz nicht mehr genügend Blut aus den Venen zu entnehmen und in die Arterien hineinzuwerfen; diese sind infolgedessen relativ leer, und in den Venen staut sich das Blut. Aber trotz der geringen Füllung der Arterien kann in ihnen ein normaler oder sogar erhöhter Druck vorhanden sein, wenn das vasomotorische Zentrum sich andauernd in einem Zustande gesteigerter Erregbarkeit befindet und dadurch die Spannung der Arterienwand wächst. Der Grund für eine solche Erregung des Gefäßnervenzentrums ist wohl in der infolge des Herzfehlers eintretenden mangelhaften Versorgung der Med. oblongata mit Blut zu suchen. Es würde dies einen, allerdings unzureichenden, Ausgleichvorgang darstellen, den wir ja auch sonst im Organismus finden. Wie dem nun auch sei, das eigentlich Pathologische bei der Inkompensation ist nicht mangelhafter Druck, sondern zu geringe Füllung der Arterien. Und dies läßt verstehen, daß gerade die durch Digitalis bewirkte eigenartige Aenderung in der Tätigkeit des Herzmuskels diesem Zustande direkt abhilft. Beide Phasen der Herzaktion sind an dieser Besserung in gleicher Weise beteiligt; die Vergrößerung der Diastole läßt mehr Blut aus den Venen in den rechten Vorhof einströmen, und die vollkommenere und kräftigere Systole kann jetzt diese größere Blutmenge auch weiter expedieren: die Venen werden entlastet, leerer und die Arterien besser gefüllt; infolgedessen werden die Organe ausreichend von Blut durchströmt und die Stauung hört auf. — Auch die Fähigkeit, Irregularitäten leichter zu überwinden, die der Herzmuskel durch die Digitalis bekommt, trägt in den meisten Fällen zur Besserung bei, da ja bei schwereren Kreislaufstörungen fast stets solche Irregularitäten vorhanden sind. Das sind einfache klare Vorstellungen, die es begreiflich erscheinen lassen, daß, wie klinisch festgestellt, die Digitaliswirkung sich sowohl bei steigendem als auch bei gleichbleibendem und sogar sinkendem, allgemeinem Blutdruck entwickeln kann. Im letzteren Falle läßt der vorhandene krampfhafte Erregungszustand des vasomotorischen Zentrums nach, sowie die Medulla oblongata infolge der besseren Füllung der Arterien genügend Blut erhält, und damit werden die Arterienwandungen entspannt, der Druck sinkt.

Nicht so durchsichtig ist die Rolle, welche die Verengerung der Gefäße bei der Beseitigung der Dekompensation durch Digi-

talis spielt, da ja der erhöhte Widerstand in den Gefäßen dem Herzen mehr Arbeit auferlegt. Trotzdem wird von manchen Autoren, so besonders Gottlieb, behauptet, daß auch diese Eigenschaft der Digitalis nützlich sei; und zwar auf folgendem Wege: Wie Gottlieb und Magnus gezeigt haben, kontrahieren sich bei Verwendung der Gesamtdroge Digitalis (im Gegensatz zum Digitoxin) nicht alle Gefäßgebiete des Körpers gleichmäßig; die Gefäßkontraktion beschränkt sich im wesentlichen auf das Gebiet des Splanchnicus, während in der Haut, den Extremitäten und im Gehirn die Gefäße sich reflektorisch erweitern. Die Gefäßkontraktion betreffe demnach gerade das von der Stauung bei Inkompensation am meisten befallene Gebiet, das der Unterleibsorgane, und hier sei die Verengerung nützlich, da dadurch das Blut schneller ströme. — Ganz klar ist wohl auch diese Vorstellung nicht, und es entsteht der Verdacht, daß die Verengerung der Gefäße zwar im Tierexperiment nach großen, schon toxischen Dosen, wie Gottlieb und Magnus sie angewendet haben, zweifellos vorhanden sei, bei der therapeutischen Wirkung aber nicht in Betracht komme. Sehr wahrscheinlich gemacht wird diese Vermutung durch Versuche, die Herr Kollege Schmid im hiesigen physiologischen Institute mit Hilfe der die Blutströmung direkt messenden Hürthleschen Stromuhr angestellt hat. Er bestimmte im Pfortadergebiet die Veränderung, die Digitalinfusion in der passierenden Blutmenge hervorbrachte. Mit dieser einwandsfreien Methodik konnte er feststellen, daß die Gefäße bei nicht toxischen Dosen sich nicht nur nicht verengern, sondern umgekehrt weiter werden; unter Digitaliseinfluß nahm die Strommenge erheblich zu, sogar wenn der allgemeine Blutdruck nicht übermäßig gestiegen war.

Nach dem Ausfall dieser Versuche werden wir annehmen müssen, daß in den weitaus meisten Fällen der klinischen Anwendung die Gefäßkontraktion nicht in Frage kommt, sondern daß gerade in den Unterleibsgefäßen die Strömung durch eine mäßige Erweiterung begünstigt wird. Diese Erweiterung kann auch in den erwähnten Fällen von Hochdruckstauung um so leichter Platz greifen, als ja mit der allgemeinen Besserung der Zirkulation der Grund wegfällt, der zur Erzeugung dieses Hochdruckes durch Gefäßverengerung geführt hatte.

Noch von einer anderen pharmakodynamischen Digitaliswirkung hatten wir gesprochen, der auf dem Wege einer Vagus-

reizung entstehenden Pulsverlangsamung. Ist auch diese therapeutisch wertvoll? Es ist bekannt, daß im Stadium der Dekompensation außerordentlich häufig eine Pulsbeschleunigung besteht, die an sich zwar ebenfalls eine Ausgleichsbestrebung des Organismus zur Erhöhung der Triebkraft darstellt, meist aber so exzessiv wird, daß durch die übermäßig häufige Anstrengung des Herzens ein größerer Schaden entsteht. Dem könnte nun die Vaguserregung direkt abhelfen. Andererseits kann man aber natürlich die bei medizinalen, nicht toxischen Gaben von Digitalis beobachtete Pulsverlangsamung auch als indirekt bedingt auffassen, als Folge der allgemeinen Besserung der Zirkulation. Da diese jetzt wieder annähernd normal geworden ist, liegt kein Grund zur häufigeren Inanspruchnahme der Herzaktion vor; daher Abnahme der Frequenz.

Erwähnen möchte ich noch, daß die Abnahme der Pulszahl nicht unmittelbar mit der vorher erwähnten Verstärkung der Diastole zusammenhängt. Im allgemeinen zeigt sich wohl die Wirkung einer Vaguserregung durch Verlängerung der diastolischen Pause; für die Digitalis ist aber nachgewiesen, daß eine vollkommenere Diastole auch dann auftritt, wenn die Frequenz der Pulsschläge nicht abgenommen hat. Die Erschlaffung des Herzens dauert hier also nicht länger an als vorher, sondern sie ist nur in der gleichen Zeit vollständiger und erlaubt so dem Herzen, sich stärker zu füllen.

Wenn man das Angeführte zusammenfassen will, so wird man sagen können, daß die therapeutische Digitaliswirkung fast ausschließlich auf die Beeinflussung der Herzmuskulatur selbst zurückzuführen ist. Die Leistungen dieses Muskels werden, wie gemessen worden ist, unter Umständen bis auf das Dreifache gesteigert, und außerdem werden vorhandene Unregelmäßigkeiten seiner Tätigkeit beseitigt. Eine Gefäßverengerung besteht in diesem Stadium der Wirkung nicht; die meist zu beobachtende Pulsverlangsamung ist vielleicht keine direkte, durch Vagusreizung erzeugte, sondern sekundär entstanden.

Wenn man von „Digitaliswirkung" spricht, so faßt man, wie bekannt, unter diesem Namen die Wirkung aller der in der Droge Folia Digitalis vorhandenen Substanzen zusammen. Entsprechend der allgemeinen modernen Richtung existieren nun, wie Sie ja wissen, Bestrebungen, an Stelle der Droge die chemisch reinen, aus ihr isolierten wirksamen Substanzen zu setzen. Im Tierexperiment entfaltet von diesen das D i g i t o x i n die reinste, d. h. denen der Gesamtdroge am meisten entsprechende

Wirkung, nur ist hier nach den Versuchen von Gottlieb und Magnus die Gefäßverengerung am größten, erstreckt sich sogar bei gewissen Dosen auf sämtliche Gefäßgebiete des Körpers. Doch hat sich das Digitoxin anscheinend praktisch nicht bewährt; es ist auch schlecht löslich und besitzt Reizwirkung, sowohl wenn man es subkutan als auch per os anwendet. Sehr viel gebraucht und gelobt wird das Digalen, das von dem Erfinder als lösliches Digitoxin bezeichnet wird; von anderen Seiten ist diese Angabe als falsch bestritten worden. Wissenschaftlich muß man jedenfalls das Präparat, da die Art, wie das Digitoxin angeblich in Lösung gebracht wird, nicht genau bekannt ist, als Geheimmittel bezeichnen. Auch die Angabe, daß das Digalen keine kumulierende Wirkung habe, ist als falsch erwiesen worden. Ein wirksames Digitalispräparat, das diese Wirkung nicht hat, dürfte es wohl überhaupt niemals geben. Aber, wie gesagt, praktisch brauchbar ist das Präparat, allerdings auch teuer.

Neuerdings werden unter verschiedenen Namen (Digitalysate, Digipuratum u. a.) Präparate empfohlen, die ebenso wie das gewöhnliche Infus aus der Gesamtdroge hergestellt werden, vor diesem aber den Vorzug besitzen, daß sie haltbar und auf ihre Wirkungsstärke geprüft sind. Bekanntlich kann man das von dem einfachen Infus nicht sagen, dessen Wirksamkeit, d. h. dessen Gehalt an den wirksamen Glykosiden, je nach dem Alter und dem Standort der Droge schwankt. In bergiger Gegend gesammelter Fingerhut enthält meist viel mehr von diesen Glykosiden, als der aus dem Flachland stammende. Die neuen Präparate werden nun vor der Abgabe im Tierexperiment geaicht; als Einheit dient die Menge, die eben ausreicht, um in einer gewissen Zeit das Herz eines mittelgroßen Frosches in dauernden, systolischen Stillstand zu versetzen. Wissenschaftlich ist in solchen Präparaten sicher ein erheblicher Fortschritt zu sehen, ob aber auch praktisch das Bedürfnis hierfür in weiterem Umfange besteht, ist vielleicht nicht unbedingt zu bejahen. Die Digitalismedikation, wenigstens die meist geübte per os, beeinflußt den einzelnen Krankheitsfall so verschieden stark, daß mit einer genaueren Dosierung des Medikamentes im Tierexperiment nicht sehr viel gewonnen ist. Bei anderen Substanzen, beispielsweise bei Morphin, können wir mit ziemlich großer Genauigkeit sagen, welche Dosis bei einem Patienten nötig und gut wirksam sein wird. Bei der Digitalis sind wir aber leider davon

noch weit entfernt, selbst wenn wir genau wissen, wieviel wirksame Glykoside unser Präparat enthält. Die eine Seite der Gleichung, wenn ich so sagen darf, ist ein x und wird es wohl noch lange bleiben, so daß nur ein relativ kleiner Fortschritt darin liegt, wenn wir die andere Seite genauer bestimmen. Gerade die übliche Medikation des Infuses oder der Folia Digitalis als Pulver in refracta dosi gestattet eine gut abstufbare, dem individuellen Bedürfnis angepaßte Einwirkung auf das kranke Herz; hierbei gewährt auch die ungewöhnlich große Differenz zwischen der einzelnen Maximaldosis und der pro die dem freien Ermessen des Arztes berechtigten Spielraum.

Eine allgemeiner gültige Angabe der Dosen ist vielleicht möglich, wenn die Digitalissubstanzen intravenös gegeben werden. Wie Ihnen bekannt ist, wird diese Anwendungsform neuerdings vielfach, zumal in desolaten Fällen, wo es auf Stunden ankommt, oder bei Patienten empfohlen, die Digitalis per os nicht vertragen. Für diese intravenösen Injektionen kommen gegenwärtig nur zwei Präparate in Betracht, Digalen und Strophanthin. Fast alle Berichte über die intravenöse Beibringung stammen aus Kliniken; bei den praktischen Aerzten hat sich das Verfahren, aus leicht begreiflichen Gründen, nicht eingebürgert. Ueber Digalen ist wenig bekanntgegeben worden. Die meisten Berichte handeln vom Strophanthin, dem Glykosid des Strophanthus hispidus oder gratus, das in gläsernen Tuben mit 1 mg in Lösung sterilisiert im Handel ist. Die genauere pharmakologische Untersuchung hat aber gezeigt, daß die käuflichen Strophanthine doch recht verschiedene Wirksamkeit je nach Herkunft und physikalischen Eigenschaften, ob amorph oder krystallinisch, haben. Und auch in den empfehlenden klinischen Berichten findet man manches, was doch recht bedenklich klingt. Abgesehen von anscheinend nicht sehr seltenen schweren, aber vorübergehenden Intoxikationen, sind schon eine ganze Reihe von Todesfällen, die auf die intravenöse Injektion zu beziehen waren, bekanntgegeben worden. Ganz besonders wird vor einer Wiederholung der Einspritzung vor Ablauf von 24—36 Stunden gewarnt; die Gefahr der Kumulationswirkung ist hier anscheinend besonders groß. Ferner tritt manchmal als zwar nicht gefährliche, aber doch unangenehme Nebenwirkung eine Thrombose der Vene auf, in die injiciert worden war. Gelangt etwas von der Lösung außerhalb des Gefäßes in das umgebende Bindegewebe, so kommt es fast stets zu sehr schmerzhaften Entzündungen.

Bei einzelnen Formen der Herzinsufficienz, so bei der Schrumpfniere, wirkt Strophanthin häufig gar nicht; der hier an sich schon übermäßig hohe Blutdruck steigt noch mehr.

Wir haben bisher nur die Wirkung der Digitalis bei den primären, von einer Insufficienz des nicht normal fungierenden Herzens herrührenden Kreislaufstörungen, bei den eigentlichen Herzfehlern ins Auge gefaßt. Wie Sie wissen, wird die Digitalis aber von einzelnen Klinikern auch in den Fällen empfohlen, bei denen die Zirkulation gelitten hat, obwohl das Herz selbst im wesentlichen normal arbeitet, also besonders bei den Zirkulationsstörungen, die im Verlaufe von Infektionskrankheiten so häufig auftreten. Da diese Kreislaufstörungen jetzt meist als eine durch die Stoffwechselprodukte der Bakterien bewirkte Lähmung des vasomotorischen Zentrums aufgefaßt werden, so werden hier, wenn auch die Digitalispräparate sich sehr häufig als nützlich erwiesen haben, gewöhnlich die sogenannten eigentlichen Gefäßmittel bevorzugt, d. h. die Mittel, von denen wir annehmen, daß sie vorzugsweise auf die Gefäße, und nur nebenbei auf das Herz direkt wirken.

Das gebräuchlichste von diesen Mitteln ist bekanntlich der Kampher, der sich ja vieltausendfach klinisch bewährt hat. Aber gerade bei ihm ist die früher allgemein gemachte Annahme, daß er direkt auf das vasomotorische Zentrum erregend einwirke, durch neuere Untersuchungen stark erschüttert worden. Eine Beeinflussung des vasomotorischen Zentrums, kenntlich an einer Steigerung des Blutdruckes, ist an normalen Tieren nicht nachweisbar. Dagegen gilt jetzt eine Wirkung auf das Herz selbst als sicher; Kampher vermag am überlebenden Herzen das Flimmern zu beseitigen. Man kann jedoch nach meiner Meinung aus dem negativen Resultate in Beziehung auf den allgemeinen Blutdruck nicht ohne weiteres schließen, daß sich nicht einzelne Gebiete, und zwar vielleicht gerade die wichtigsten, wie das Splanchnicusgebiet, doch verengern, und dies kann zusammen mit der Besserung der Herzarbeit zur Stärkung der Zirkulationsverhältnisse führen. Klarer werden wir hierin erst sehen, wenn wir das Verhalten der einzelnen Gefäßgebiete studiert haben werden, wozu uns die neueren Methoden und besonders die Hürthlesche Stromuhr eine bequeme Handhabe bieten. Andererseits dürfte bei der Verwendung des Kamphers als Excitans auch die anregende Wirkung in Betracht kommen, die er auf andere Funktionen, z. B. die Atmung, ausübt.

Von dem ebenfalls sehr viel gebrauchten Coffein ist eine Erregung des vasomotorischen Zentrums mäßigen Grades nachgewiesen; ferner beschleunigt und verstärkt es die Kontraktionen des Herzens selbst. Diese direkte Herzwirkung wird auch noch durch folgendes erhöht: Am isolierten Säugetierherzen hat sich gezeigt, daß Coffein in geringem Grade, noch mehr das ihm chemisch ja so nahe verwandte Theobromin, die Coronargefäße des Herzens erweitert; das Herz bekommt dadurch selbst mehr Blut und arbeitet infolgedessen kräftiger.

Von dem vielleicht am meisten benutzten Excitans, dem Alkohol, kann ich Ihnen vom pharmakologischen Standpunkt aus nicht viel sagen. Immer wieder werden Versuche an Mensch und Tier veröffentlicht, die eine blutdrucksteigernde Wirkung des Alkohols dartun sollen; aber stets hat sich dies noch als Täuschung erwiesen. Das einzige, was man experimentell mit Sicherheit feststellen kann, ist eine lähmende Wirkung auf die Zirkulation, wahrscheinlich vor allem Gefäßerweiterung. Wie weit diese unter Umständen nützlich sein kann, ist noch nicht erforscht.

Das Mittel, dessen blutdrucksteigernde, gefäßverengerndeWirkung die aller anderen weit überragt, das Suprarenin, ist für die Zwecke der Bekämpfung einer Gefäßlähmung bei Infektionskrankheiten bisher nur sehr wenig angewendet worden. Einige Male ist Günstiges von seiner Anwendung berichtet worden; man hatte es zusammen mit physiologischer Kochsalzlösung in die Bauchhöhle bei septischen Prozessen infundiert. Viel darf nach meiner Meinung nicht von ihm erwartet werden. Die Wirkung des Suprarenins auf den Blutdruck ist zwar die mächtigste pharmakodynamische, die wir überhaupt kennen, aber sehr flüchtig. Das Suprarenin wird von den lebenden Geweben anscheinend schnell zerstört. Und es länger und wiederholt anzuwenden, verbietet seine große Giftigkeit; als Maximaldosis für den Menschen gilt ½ mg.

Ein sehr energisch das vasomotorische Zentrum direkt in seiner Erregbarkeit steigerndes Mittel ist das Strychnin. Schon in kleinen Dosen, wo die krampfmachende Wirkung noch gar nicht in Frage kommt, kann es auf diesem Wege die Zirkulation beleben. Bei uns wird es, vielleicht mit Unrecht, so gut wie gar nicht für diesen Zweck verwendet, anscheinend aus Furcht vor Vergiftungserscheinungen, die aber wohl, wenn man es milligrammweise gibt, sicher zu vermeiden sind. In bisher nicht ver-

öffentlichten Versuchen habe ich vor einiger Zeit gefunden, daß Strychnin unter Umständen eine sicher tötliche Vasomotorenlähmung überwinden kann, und möchte mir erlauben, diese Versuche hier zu erwähnen, obschon sie nicht unmittelbar zum Thema gehören. Bei der Lumbalanästhesie droht die größte Gefahr für das Leben aus einer direkten Lähmung des vasomotorischen Zentrums, die das aus der Lendengegend nach oben diffundierende Cocain schon in sehr geringen Mengen hervorrufen kann. Bei Kaninchen ist es mir nun mehrmals gelungen, wenn ich gleichzeitig mit Cocain Strychnin in den Wirbelkanal einspritzte, die mehrfach tötliche Cocaindosis zu paralysieren; in einem Falle kam das Tier auch davon, als ich das Strychnin nicht mit dem Cocain zusammen, sondern intravenös einspritzte. Wenn nun auch nach meiner Meinung die Strychnininjektion für die Lumbalanästhesie praktisch, wegen der Schwierigkeit der Dosierung nicht brauchbar ist, so lehren doch diese Versuche aufs neue, wie rasch und sicher Strychnin einer Gefäßlähmung entgegenwirkt.

Zum Schlusse möchte ich noch einige experimentell gewonnene Resultate über die Beeinflussung der Digitaliswirkung durch mehrere allgemein übliche Kombinationen dieses Mittels mit anderen erwähnen. Recht häufig wird Digitalisinfus mit Coffein zusammen verordnet. Dagegen ist neuerdings eingewendet worden, daß in einem gewissen Grade Coffein und Digitalis auf die Herzmuskulatur entgegengesetzt einwirken, wie man am isolierten Säugetierherzen sehen kann; und am Frosch konnte gezeigt werden, daß Coffein die Strophanthinwirkung auf das Herz vollständig aufhob. Doch sind die Folgerungen, die man daraus für das ärztliche Handeln gezogen hat, nicht ohne weiteres anzuerkennen, da auch bei diesen Experimenten sicher wieder toxische Dosen verwendet worden sind. Und andererseits ist experimentell gezeigt worden, daß Coffein in einer bestimmten Richtung gerade die Digitaliswirkung ergänzt. Die Digitalis bringt nämlich die Coronargefäße des Herzens zur Kontraktion, stört also gewissermaßen die ihr eigene günstige Herzwirkung dadurch, daß sie die Zufuhr von Nährmaterial zum Herzen verringert. Wie schon erwähnt, erweitert nun Coffein und noch mehr Theobromin umgekehrt die Coronargefäße; dementsprechend ist auch in Durchströmungsversuchen am isolierten Herz gefunden worden, daß zwar Digitalis den Durchfluß durch die Kranzgefäße vermindert, nicht aber, sobald man zu der gleichen Digi-

talismenge noch Coffein hinzugesetzt hatte. Coffein und vielleicht noch mehr Diuretin (das lösliche Theobrominsalz) ist daher sicher bei der Digitalismedikation von Nutzen.

Das Digitalisinfus wird leicht unwirksam, wenn es mit Säuren zusammengebracht wird; alle sauer reagierenden Lösungen, Tinkturen usw. sind daher zu vermeiden. Gebräuchlich ist z. B. der Zusatz einer Saturation zum Infus, um den kratzenden Geschmack etwas zu verdecken; hierbei muß nun sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Saturation womöglich schwach alkalisch, zum mindesten aber neutral sei; eventuell ist das auf dem Rezept ausdrücklich zu vermerken. Aus einem anderen Grunde wird nach dem Resultat des Froschexperimentes die beliebte Zugabe von Kalium aceticum zum Infus bemängelt; die Kalisalze wirken ja bekanntlich lähmend auf das Herz und verhindern deshalb am Frosch das Eintreten der Digitaliswirkung. Doch glaube ich, daß auch dieses Bedenken mehr theoretisch ist, für die Praxis aber kaum recht in Betracht kommt. Die kleine Zahl von Kaliumionen, die ans Herz gelangt, hat wahrscheinlich gegenüber der großen Menge von Natriumionen im Blute des Menschen nicht die geringste Wirkung.

Auch die Kombination von Digitalis mit Chinin wird in neuester Zeit als irrationell bezeichnet, da in einigen Experimenten am Kaninchen und Frosch die herzmuskellähmende Wirkung des Chinins die anregende der Digitalis überkompensiert hat. Nun ist ja wohl von der genannten Kombination, wenigstens bei den akuten Kompensationsstörungen, nicht übermäßig viel zu erwarten, daß sie aber schädlich wirken soll, halte ich nicht für bewiesen. In den angezogenen Experimenten sind wieder viel zu hohe Dosen von Chinin gebraucht worden, und daß diese das Herz lähmen, ist bekannt; von kleineren, häufig gebrauchten ist aber der Nutzen als Herztonikum nicht bestreitbar. Bei dem chronischen Gebrauch von kleinen Digitalisdosen ist daher Chinin sicherlich als Adjuvans von Nutzen.

Von anderen bekannteren Mitteln ist noch zu erwähnen, daß Codein den Eintritt der Digitaliswirkung hemmen soll, Alkohol dagegen nicht.

Diskussion:

Herr **Hürthle**: Trotz der zahlreichen Arbeiten über Digitalis scheint mir ihre Wirkung nicht in wünschenswerter Weise geklärt zu sein. Einerseits erscheint mir fraglich, ob die Wirkung auf den Kreislauf die einzige ist, oder ob sie etwa noch eine spezi-

fische, die Resorption, z. B. der Oedeme, befördernde Wirkung entfaltet.

Andererseits ist auch die Wirkung auf den Kreislauf nicht völlig geklärt, da zwischen einzelnen Autoren (Gottlieb und Magnus-Schmid) starke Widersprüche bestehen und die Digitalis auf verschiedene Gefäßgebiete in verschiedener Weise zu wirken scheint.

Herr **Rosenfeld:** Wie sich aus der Erörterung der beiden Herren Vorredner ergibt, ist selbst auf theoretischem Gebiet noch keine vollendete Klarheit über die Digitaliswirkung errungen. Auch auf dem klinischen Wirkungsfelde sind uns die merkwürdigsten Widersprüche vertraut. Die Digitalis hilft bei vermindertem Blutdruck, sowie beim enorm gesteigerten Blutdruck; sie reguliert den beschleunigten Puls und den übermäßig verlangsamten Puls. Auf die zahlreichen, der Erörterung bedürftigen Momente einzugehen, will ich mir versagen, nur auf die wunderbare und mir unerklärliche Tatsache hinweisen, daß der rumänische Arzt Petresco seinen Pneumoniekranken 8—10 g Digitalis pro die verabfolgt hat, und zwar von einer Digitalis mit der gleichen Wirkungskraft, wie die deutsche Pflanze sie hat. Dabei sind seine Pneumoniekranken nicht etwa gestorben, im Gegenteil, Petresco hat die beste Statistik der Welt, besser noch als die preußische Militärstatistik der Pneumonien.

Ganz beipflichten kann ich dem Herrn Vortr. darin, daß Diuretin auch auf das Herz wirkt; denn ich habe in einem Fall einer alten arteriosklerotischen Diabetika, die viel über 100 Anfälle von schwerem Lungenödem gehabt hat, jedesmal eine ausgezeichnete Herzwirkung von 1 g Diuretin im Anfall gesehen. Im übrigen kann ich das Diuretin in kleinen Dosen für die Kardialgie und Oppression der Arteriosklerotiker auch meinerseits sehr empfehlen.

Ich möchte die Gelegenheit benutzen, um hier von einigen Herz- und Gefäßmitteln Mitteilung zu machen, die ich bei Störungen der Zirkulation angewendet habe.

Einen vereinzelten Gebrauch habe ich vom Phloridzin als Diuretikum gemacht, wenn von den üblichen Mitteln gar nichts mehr nützen wollte, so bei einer Frau mit schwerer Arteriosklerose, bei der Digitalis und Calomel und andere Diuretika die Oligurie und die großen Hydropsien nicht beeinflußten; Phloridzin, erst innerlich gegeben in der Menge von 4—5 g, erzeugte keine Glykosurie und geringe Urinsteigerung; nach einigen

cg Phloridzin subkutan injiciert wurden Minima von Dextrose — unter 1 g — und größere Mengen von Urin ausgeschieden. Den Rest der Hydropsien konnte nunmehr Diuretin beseitigen.

Das zweite Mittel, von dem ich berichten will, ist das Thiosinamin; da es zur Lockerung allerlei narbigen Gewebes empfohlen war, versuchte ich es auch einmal bei Schrumpfnieren, und zwar zufällig bei solchen mit großen Blutdrucksteigerungen bis zu 225 mm Hg nach Gärtners Tonometer. Merkwürdigerweise sank nach der Injektion der Blutdruck bis auf 150 mm herab, allerdings nur auf kurze Zeit. Das Thiosinamin erwies sich in einer ganzen Reihe solcher Fälle als momentan wirksam. Anschließend möchte ich bemerken, daß die Bedenken, die man bei solchen hohen Blutdruckspannungen hat, doch oft übertrieben sind; denn ich habe öfters gesehen, wie Patienten mit 220 mm Blutdruck Jahre hindurch davon keine wesentliche Belästigung hatten, während allerdings andere wirklich große Störungen dabei zeigten.

En drittes Mittel ist das Menthol. Ich habe gelegentlich der Arbeit von Max Berliner in meinem Laboratorium die Tatsache kennen gelernt, daß das Oleum dericini ein Vehikel ist, in dem man das Menthol bis zu 40 pCt. gelöst subkutan und anderswie einspritzen kann, ohne daß es irgendwie Schmerzen macht. Herr Berliner hat es als Phthisenmittel empfohlen; ich habe es gelegentlich auch verwendet und keinen schlechten Eindruck davon gewonnen. Dabei fiel mir eine günstige Einwirkung auf das Herz auf, so daß ich es nunmehr bei Herzpalpitationen und bei Arythmien verwendete, zunächst subkutan, später, als ich einen Absceß davon sah, in rektaler Applikation (12 proz. Lösung täglich 5 g einspritzen). Auch in dieser Form hat sich das Menthol als völlig schmerzlos und als sehr nützlich bei Herzschädigungen geringeren Grades, bei Herzpalpitationen teils mit, teils ohne Hypertrophie und Dilatation, bei nicht zu schweren Arythmien oft erwiesen, so daß ich sehr empfehlen kann, es in solchen Fällen anzuwenden.

Herr **Asch**: Bezüglich der vom Herrn Vortr. erwähnten Wirkung der Nebennierenpräparate auf die Gefäße ist kürzlich aus der Klinik Bársony in Pest eine Beobachtung veröffentlicht, die den Wert eines Experiments am lebenden Uterus hat. Bársony spritzte gelegentlich eines Kaiserschnittes in den atonischen Uterus einen Kubikzentimeter einer Lösung von 1:10 000 Tonogen, verteilt auf 4 Stellen ein und sah Weichwerden der

Wand bei steinhart sich kontrahierendem Uterus. Hier kann die etwa angenommene mechanische Wirkung der Stiche ausgeschaltet werden, weil schon Nähte angelegt waren, die diese Wirkung vermissen ließen.

Die Bemerkungen von Herrn Hürthle gaben mir aber Anregung, hier eines vom Herrn Vortr. nicht erwähnten Mittels zu gedenken, das gerade in bezug auf die unterschiedliche Wirkung auf die Blut- und Lymphgefäße von Interesse ist. Secalepräparate wurden von Rosenbach schon gegen Herzinsuffizienz empfohlen; bei Nephritis gaben es Leube u. a. in hämorrhagischen Formen. Ich hatte Gelegenheit, eine sonderbare Wirkung auf das Lymphgefäßsystem zu beobachten[1]).

Eine Schwangere mit Nephritis hatte so außerordentlich starke Oedeme, daß eine Untersuchung ebensowenig möglich war, wie die Einleitung eines künstlichen Aborts, zudem seitens der inneren Kliniker die Indikation gestellt war, nachdem sich alle Versuche zur Bekämpfung der Nephritis als erfolglos erwiesen hatten. Mangels der Möglichkeit der Einleitung in kunstgerechter, mechanischer Weise versuchte ich, den Abort durch Verabreichung von Secale, das ja in seiner Wirkung auf den schwangeren Uterus stets gefürchtet ist, einzuleiten. Ich injicierte Secacornin subkutan und gab es per os in großen Dosen. Es blieb ohne jeden Einfluß auf den Uterus, zeigte aber eine ungeahnt starke Wirkung auf die Oedeme. Sie schwanden, nachdem sie allen früheren Maßnahmen hartnäckig widerstanden hatten, in 24 Stunden so völlig, daß eine Untersuchung und später folgende Unterbrechung der Schwangerschaft lege artis ermöglicht wurde.

Sitzung vom 14. Mai 1909.

Herr **Weil** hält seinen angekündigten Vortrag: **Zur Aetiologie der Harnblasensteine.**

Diskussion:

Herr **Czerny** macht darauf aufmerksam, daß es in Rußland Gegenden gibt, in welchen die Steinbildung bei Kindern sehr häufig vorkommt, in welchen aber die Säuglinge an der Brust ernährt werden und die künstlche Ernährung mit Mehlbrei der Bevölkerung fremd ist. Diese Erfahrungen stehen im Wider-

[1]) Siehe „Monatsschrift für Geburtshilfe und Gynäkologie", Bd. XXVIII, S. 435 ff.

spruch zu der Ansicht des Vortr., ebenso wie die Tatsache, daß man bei Brustkindern Harnsäureinfarkt der Nieren und Konkrementbildung in den Nierenbecken nicht selten zu beobachten Gelegenheit hat.

Herr **Goebel** fragt nach der Häufigkeit der Nierensteine in Württemberg. Es ist ja noch immer die Frage, ob die Blasensteine primär in der Blase oder in der Niere entstehen. Er selbst konnte in Aegypten ein Entstehen zahlreicher Steine in der Blase annehmen (cf. Vortrag in der mediz. Sektion vom 17. Nov. 1905). Bezüglich des Entstehens der Steine aus dem Niereninfarkt des Neugeborenen wäre daran zu denken, daß eine Ernährung mit Mehlpappe und ähnlichen konzentrierten Nahrungsmitteln den Infarkt weniger gut fortschwemmt, als Milchnahrung. Die geringe Beteiligung des weiblichen Geschlechts bei der Lithiasis gibt doch zu denken. Da müssen noch andere Momente mitspielen, vor allem wohl der verschiedene anatomische Bau bei beiden Geschlechtern. Das längere Zurückbleiben von Gries in der Blase des Knaben könnte ja sehr wohl den für das Zustandekommen des organischen Steinaufbaues notwendigen epithelialen Katarrh hervorrufen.

Herr **Loewenhardt** weist darauf hin, daß die bisherigen Versuche, die Ursachen der endemischen Steinbildung zu erklären, keine sicheren Resultate ergeben hätten, und die Bearbeitung der Frage seitens des Herrn Vortragenden daher sehr dankenswert sei. Wenn auch die hier aus dem Stoffwechsel hergeleiteten Angaben, z. B. was die angegebene Rolle des Kochsalzes bei der Steinbildung anbetrifft, nicht ohne Einwände dastände, könne der erörterte Zusammenhang mit der Ernährung der Kinder durch oft verdorbenen Mehlbrei doch zutreffen und weise Analogien auf. So werde z. B. in Rußland die Steinbildung nach anderen Autoren auch mit dem in den Steinzentren besonders reichlichen Genuß eines Mehlgärungsproduktes, des Kvas, in Verbindung gebracht.

Vortragender hat vor vier Jahren eine Zusammenstellung seiner in Schlesien behandelten Steinkranken publiziert (Allg. Med. Central-Zeitung, 1905, No. 50), wo das Leiden nicht endemisch vorkommt. Das gesichtete Material ergab aber keine sicheren Aufschlüsse in bezug auf den Zusammenhang der Steinbildung mit den verschiedentlichen oberschlesischen Kalkschichten, z. B. Löß im Kreise Leobschütz, Muschelkalk zwischen Lublinitz und der Oder, im Kreise Oppeln obere Kreide, gegen den russisch-polnischen Höhenrücken Jurakalk. Wenn eine gewisse Mehrzahl

der Breslauer Fälle aus genannten Gegenden stammt, können da immer noch Verkehrsverhältnisse usw. mitwirken. Es ist darauf zu achten, daß das Trinkwasser eines Ortes öfters aus anderen als den zutage tretenden geologischen Formationen stamme.

Das vom Vortragenden bearbeitete Material unterschied sich wesentlich von der hier aus der chirurgischen Klinik vorgelegten interessanten Sammlung mit ihren zum Teil sehr großen, durch Steinschnitt entfernten Exemplaren. Es handelte sich in seinem Falle fast ausschließlich um Privatkranke, welche naturgemäß schon ärztliche Hilfe suchen, ehe die Steine große Dimensionen angenommen haben. Es wurde daher mit wenigen Ausnahmen die Lithotripsie bevorzugt, welche bis zur genannten Veröffentlichung eine Mortalität von 0 pCt. ergeben hatte.

In den darauf folgenden 4 Jahren verliefen ebenfalls alle Zertrümmerungen ohne Komplikationen bis auf einen Diabetiker, der an Gangrän der Harnröhre und des Scrotums zugrunde ging.

Herr **Rosenfeld** macht darauf aufmerksam, daß die von dem Herrn Vortragenden angenommene ursächliche Bedeutung des Haferbreies insofern für die Entstehung der Oxalate und Harnsäuresteine, die sonst eine ganz verschiedene Herkunft haben, zutreffen könnte, daß die Oxalsäure mit dem Material der Nahrung in Zusammenhang stehen kann, die Harnsäure andererseits durch stark saure Beschaffenheit der Speise ausgefällt sein könnte.

Herr **Minkowski** weist darauf hin, daß die Löslichkeit der Urate durch Kochsalz nicht vermehrt, sondern vielmehr erheblich vermindert wird.

Herr **Küttner** (Schlußwort) hat die Untersuchungen, welche von Herrn Weil beendet worden sind, schon als Assistent der von Brunsschen Klinik begonnen und bis zu seiner Abberufung von Tübingen fortgesetzt. Er betont die außerordentliche Arbeitsfülle, welche in diesen Untersuchungen enthalten ist, wurden doch unter anderem für jeden einzelnen der mehr als 500 Fälle die geologischen Verhältnisse klargestellt. Der Einwand, den Herr Loewenhardt mit Recht machte, daß das Wasser oft aus anderen Schichten stamme, ist eingehend berücksichtigt worden. Die Untersuchungen führten, obwohl die Bevorzugung gewisser Orte und Flußtäler auffallend war, doch für Württemberg zu einer Ablehnung des geologischen Momentes. Dagegen konnte festgestellt werden, daß die ungünstigen Verhältnisse der Säuglingsernährung von größtem Einflusse waren, denn würden

Rasse, Bodenbeschaffenheit, Heredität usw. die ausschlaggebenden Faktoren sein, so wäre der Rückgang der Lithiasis in Württemberg seit etwa dem Jahre 1850 nicht zu erklären. Hier aber setzte die Besserung der unglaublich schlechten Säuglingsernährung im befallenen Gebiete ein, und geradezu experimentell ging hiermit die Lithiasis zurück, um in ihrer für das „endemische“ Vorkommen charakteristischen Form der Erkrankung jugendlicher Individuen an Urat- und Oxalatsteinen allmählich zu verschwinden. — Herrn Czerny erwidert Redner, daß der Vortr. nicht habe sagen wollen, bei Brustkindern käme der Harnsäureinfarkt nicht vor, er habe vielmehr die Ansicht vertreten, daß er bei rationell ernährten Kindern leichter ausgeschwemmt und weniger leicht der Ausgangspunkt von eigentlicher Konkrementbildung werde. — Die Anfrage des Herrn Goebel ist dahin zu beantworten, daß vorwiegend männliche Individuen befallen werden, nur 4 pCt. der Erkrankten waren weiblichen Geschlechts. Dies spricht nicht gegen den Einfluß der Ernährung, denn die anatomischen Unterschiede gestatten einen viel leichteren spontanen Abgang der Konkremente bei weiblichen Individuen, wie Redner in einigen eklatanten Fällen beobachten konnte. — Zum Schluß demonstriert Redner die große Steinsammlung der Breslauer chirurgischen Klinik, welche zahlreiche Raritäten enthält.

Sitzung vom 11. Juni 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **G. Wetzel** hält seinen angekündigten Vortrag über **das Prinzip und die Bedeutung der diagraphischen Technik für Anatomie und Anthropologie** und gab einen Ueberblick über die historische Entwicklung des Verfahrens. Der Diagraph in seinen wesentlichen Bestandteilen ist die Erfindung von Cohausens (1875), welcher seinen Apparat indessen als Craniograph bezeichnet hatte. Der spätere Name Diagraph führt sich auf Lissauer (1885) zurück, welcher ein in verschiedener Hinsicht zweckmäßig abgeändertes Instrument herstellte und neu benannte. Um seine weitere Vervollkommnung haben sich Rieger, Klaatsch, Martin, Landau bemüht. Ausgedehnte systematische Anwendung in der Erforschung der Rasseschädel hat der Diagraph zuerst in einer Arbeit von Lissauer gefunden, sodann in denen von Schwalbe, Martin, Krüger-Helmar und neuerdings besonders von Klaatsch.

Der Vortragende demonstrierte einen von ihm konstruierten Diagraphen, der eine Weiterbildung der diesem Apparat von Klaatsch gegebenen Form vorstellt. Die Abänderungen erzielen eine bequemere Füllung des Tintenschreibers und eine leichter funktionierende Hebung und Senkung des Schreibers. Der „Weiser“ (bezw. die Nadel) läßt sich durch einen Trieb leicht auf und ab bewegen. Das ganze Stativ ist etwa 5 cm höher als das von Klaatsch. Der Weiser läßt sich mit verschieden gestalteten und verschieden langen auswechselbaren Nadeln versehen. Der Schreiber läßt sich vor- und zurückschieben, um für die verschieden langen Nadeln jedesmal die richtige Länge zu erhalten.

Zu einem diagraphentechnischen Apparat gehört als zweiter Bestandteil ein Kraniophor, d. h. eine Vorrichtung, den Schädel in zweckentsprechender Weise für die Aufnahme der diagraphischen Kurve aufzustellen. Hier sind die Namen von Cohausen, Rieger, Lissauer, Klaatsch, Martin, Schlaginhaufen, Landau, Stolychowo zu nennen. Die vom Vortr. demonstrierte Vorrichtung beruht auf einem von allen bisherigen Verfahren abweichenden Prinzip. Ein Metallstab, welcher in gewisser Ausdehnung ein Gewinde trägt, auf welchem sich eine Schraubenmutter von länglicher Form bewegt, wird durch das Foramen magnum in den Schädel eingeführt, durch Drehung des Stabes erreicht man dann, daß die Schraubenmutter sich an die Innenfläche der Umgebung des Foramen magnum anlegt, während das eine Ende des Stabes sich gegen die Innenfläche der Schädelwölbung anstemmt. Zur Fixierung des Schädels ist also ausschließlich die innere Oberfläche des Schädels benutzt. Die äußere Oberfläche ist auch in der Umgebung des Foramen magnum an allen Punkten dem Diagraphen zugänglich. Der Schädel wird dann vermittelst des so befestigten Stabes an einem Stativ aufgehängt, so daß er frei über der Tischplatte schwebt und durch geeignete Gelenke in jede gewünschte Lage gebracht werden kann.

Die Schraubenmutter des Craniophors besitzt einen nach hinten gerichteten Fortsatz, welcher sich an die flach ansteigende Innenfläche der hinteren Umrandung des Foramen occip. magn. anstemmt und dadurch den Stab des Craniophors in einem Abstand von etwa 1½ cm vom Hinterrande des Foramen magnum hält, gegen welchen er sich bei vielen Schädeln sonst direkt anlegen und damit die diagraphische Aufnahme dieser Stelle beeinträchtigen würde.

Diskussion:

Herr **Clemens Neisser** bespricht die Bedeutung der Diagraphie für die psychiatrische Forschung.

Herr **Klaatsch** gibt seiner Freude darüber Ausdruck, daß Herr Wetzel sich der Vervollkommnung der Diagraph-Methode mit Erfolg zugewendet hat. Die Beschränkung auf das rein Technische bringt es mit sich, daß Herr Wetzel nicht ausführlich auf die allgemeine Bedeutung der Anwendung des Diagraphen für das Studium der Rassenvariationen der Menschheit eingehen konnte, durch welche erst die möglichste Verfeinerung der Methode als Fortschritt verständlich wird.

Die Herstellung der Diagramme ist nur der erste Teil der Arbeit, die zweite theoretisch wichtigere besteht in der trigonometrischen Analyse derselben, wie sie Vortr. in dem Artikel: „Craniomorphologie und Craniotrigonometrie“ (Archiv für Anthropol., 1909) begründet hat. Für die morphologische Ausgestaltung der Schädellehre ist die vergleichende Projektion der Diagramme aufeinander der Weg der Zukunft.

Hierbei gewinnen Einzelheiten der Größe von Winkeln und von Korrelationen am Mediandiagramm des Schädels erst Bedeutung — Feststellungen, welche am Schädel im ganzen niemals mit der Präzision gemacht werden können, wie an dem Diagramm.

Gemeinschaftliche Sitzung der hygienischen und medizinischen Sektion vom 16. Juni 1909.

Vorsitzender: Herr Wolffberg.

Der **Vorsitzende** gedenkt des Verlustes, den die Hygienische Sektion durch Versetzung eines ihrer beiden Sekretäre, des Herrn Flügge, nach Berlin erlitten hat. An Stelle des Herrn Flügge wird sein Nachfolger im Amte, Herr R. Pfeiffer, von der Hygienischen Sektion zum Sekretär gewählt.

Herr **Pfeiffer** hält den angekündigten Vortrag: **Die Opsonine vom theoretischen und praktischen Standpunkt.**

Redner bespricht zunächst die Geschichte der Opsonine beginnend mit den Stimulinen Metschnikoffs. Er verweist auf die grundlegenden Arbeiten von Denys und Leclef aus dem Jahre 1895 über die Wirkung des Streptokokkenserums auf die Phagocytose und kommt dann auf die modernen Arbeiten zu

sprechen, welche seit dem Jahre 1903 im Anschluß an die Veröffentlichungen von Leishman und Wright in kaum übersehbarer Anzahl publiziert worden sind. Im eigentlichen Vortrage wird zuerst die Methodik von Wright eingehend besprochen und der Begriff der phagocytischen Zahl und des phogocytischen Index erklärt. Es folgt eine kritische Prüfung der Wrightschen Ideen zunächst vom theoretischen Standpunkt aus. Die Opsonine ergeben sich als komplex gebaute Körper, bestehend aus einer amboceptorartigen spezifischen Komponente und einer labilen nach Art eines Komplementes gebauten Substanz. Die Annahme Neufelds, daß bei der Immunisierung von Tieren besondere, die Phagocytose befördernde Substanzen neu gebildet werden (Bacterio- und Cytotropine), welche von den Opsoninen total verschieden sind, wird als sehr unwahrscheinlich bezeichnet. Eine genauere Darlegung finden unnmehr die Bedingungen, welche für die opsonischen Wirkungen der Sera von Einfluß sind, unter denen vor allen Dingen die Bakterienvirulenz und die Beschaffenheit der zu den Versuchen benutzten Leukocyten als wichtig bezeichnet werden. Das häufige Vorkommen der Spontan-Phagocytose und deren Bedeutung für die praktische Bewertung des phagocytischen Index wird hervorgehoben. Es schließt sich daran eine genauere Diskussion der Frage, ob Opsonine und Bakteriotropine tatsächlich eine neue Gruppe von Immunstoffen darstellen, oder ob sie mit schon bekannten Antikörpern identifiziert werden müssen. Der Vortragende legt die Gründe Neufelds dar, welche gegen eine Identifizierung zu sprechen scheinen, und weist an einigen genauer studierten Beispielen nach, daß diese Gründe keine absolute Beweiskraft haben. Vortragender verficht die Hypothese, daß die bakteriotropischen und opsoninischen Wirkungen Nebeneffekte der bakteriolytischen Immunkörper sind, welche nur dann beobachtet werden, wenn die Zerstörung der Bakterien infolge deren besondere Widerstandskraft gegen den lytischen Prozeß so langsam einsetzt, daß die Leukocyten angelockt durch die positiv-chemotaktisch wirkenden, in Lösung übergehenden Bakterien-Substanzen Zeit finden, sich in größerer Menge anzusammeln und sich der Bakterien zu bemächtigen. Es wird bei dieser Gelegenheit auch die Bailsche Aggressin-Hypothese gestreift und dargetan, daß sie den beobachteten Tatsachen vielfach nur sehr unvollkommen genügt. Die Frage, ob die Phagocytose für den Organismus nützlich ist, ob die Aufnahme in das Zellprotoplasma unter allen Umständen für

die gefressenen Bakterien den Tod bedeutet, wird als zum mindesten zweifelhaft bezeichnet. Auch hier wird der Imprägnation der phagocytierten Bakterien mit den Immunstoffen, die vor der Phagocytose stattfindet, die Hauptbedeutung zugeschrieben. Die Existenz bactericider Substanzen in den Leukocyten resp. die Angaben von Autoren über Extraktion derartiger Substanzen aus den weißen Blutzellen wird als noch nicht spruchreif bezeichnet unter Hinweis darauf, daß es sich möglicherweise bei diesen baktericiden Substanzen um Kunstprodukte infolge der ziemlich eingreifenden, zur Abspaltung benutzten Methoden handeln könne. Zum Schluß des Vortrags findet die praktische Bewertung der Opsonine eine eingehende Darlegung. Es wird hingewiesen auf die großen Schwierigkeiten, welche einer einwandsfreien Bestimmung des opsonischen Index gegenüberstehen, auf die außerordentlich starken Schwankungen, die durch scheinbar unbedeutende Einflüsse selbst bei Gesunden, viel mehr noch bei Kranken beobachtet worden sind, und welche die Beurteilung ganz außerordentlich komplizieren. Redner betont, daß er die hohe Bedeutung, welche Wright der sogenannten negativen Phase zuschreibt, nach seinen Versuchen nicht anzuerkennen vermag. Damit fällt eines der Hauptargumente fort, aus welchen Wright die Notwendigkeit einer andauernden Kontrolle des phagocytischen Index bei der Behandlung von Krankheitsprozessen mit Bakterienprodukten herleitet. Es ist sicher ein Verdienst von Wright, daß er die zuerst von Koch bei Tuberkulose versuchte Immunisierung während des Krankheitsprozesses für eine ganze Zahl von Infektionskrankheiten ausgebaut und therapeutisch nutzbar gemacht hat. Inwieweit mit dieser Methode praktisch verwertbare Resultate erreichbar sind, möge der Kliniker entscheiden. Der Vortragende aber glaubt darauf hinweisen zu müssen, daß die bisherigen allgemein geübten Untersuchungsmethoden, die Beobachtung des Allgemeinzustandes und der Lokalsymptome dem Arzt völlig genügende Fingerzeige bieten für die Kontrolle seines therapeutischen Vorgehens. Er vermag daher einer allgemeineren Einführung der Wrightschen Opsonin-Methode nur sehr bedingt das Wort zu reden und ist weit davon entfernt, in deren Vernachlässigung einen Kunstfehler zu erblicken.

Diskussion:

Her **Coenen:** M. H.! Wenn ich es wage, nach diesen lichtvollen Ausführungen von Herrn R. Pfeiffer einiges

zur Diskussion zu sagen, so will ich gleich von vornherein bemerken, daß ich nur über einige praktische Opsoninuntersuchungen bei Staphylokokken berichten will, die ich zum Teil an der Küttnerschen Klinik, zum Teil am hiesigen hygienischen Institut unter der Leitung von Herrn Flügge angestellt habe. Ich habe Ihnen hier die Nachzeichnung eines Opsoninversuchs mit Staphylokokken mitgebracht. Sie sehen, daß in dem Phagocytoseversuch, in welchem kein Serum zugesetzt ist, kaum eine nennenswerte Phagocytose vorhanden ist, daß aber in dem anderen Falle, bei Serumzusatz, jeder Leukocyt eine große Menge von Staphylokokken aufgenommen hat. Es kam nun in meinen weiteren Versuchen darauf an, die phagocytische Kraft des Normalserums festzustellen. Hier fand ich bei 6 gesunden gleichaltrigen Personen, die alle zu derselbeen Tageszeit untersucht wurden, die phagocytischen Zahlen 40, 36, 40, 37, 36, 44. Sie sehen also bei diesen gefundenen Werten eine gute Uebereinstimmung, denn bei diesen 6 von im ganzen 300 durchgezählten phagocytierenden Leukocyten betrug die größte Differenz zwischen 2 phagocytischen Zahlen, von der jede durch Zählung von 50 Leukocyten gewonen wurde, im höchsten Falle 8. Dies ist ein Beweis, daß die Wrightsche Methode exakt ausgeführt auch exakt arbeitet. Bei einer Osteomyelitis des Schienbeins und bei einer Staphylokokkenphlegmone der Hand gewann ich die phagocytischen Zahlen 66 und 73; dies entspricht auf Grund des aus den Normalzahlen gezogenen Durchschnittswertes der phagocytischen Zahl (39) einem opsonischen Index von 1,5 und 1,8. M. H.! Aus den oben erwähnten Zahlen geht hervor, daß die bakteriotrope Valenz des Normalserums hoch ist, so daß schon normaler Weise eine große Anzahl von Staphylokokken durch die Leukocyten aufgenommen wird. Dieser Umstand erschwert das Arbeiten mit Staphylokokken und Vollserum, da es Schwierigkeiten macht, eine große Anzahl von phagocytierten Keimen im Innern eines Leukocyten zu zählen. Aus dem Grunde suchte ich in meinen folgenden Versuchen die Phagocytose im ganzen herabzudrücken. Dies ereichte ich durch die Verdünnung des Serums. Es kam also zunächst darauf an, den Einfluß der Verdünnung auf die opsonische Kraft des Serums festzustellen. Hierbei ergab sich, daß im Normalserum die Opsonine mit der Verdünnung ziemlich gleichmäßig abnehmen; im Immunserum dagegen machte sich manchmal ein paradoxes Verhalten bemerkbar, derart, daß die opsonische Kraft des Serums bei der Verdünnung zunächst an-

stieg, und dann erst abfiel. In allen Fällen war dies paradoxe Phänomen jedoch nicht vorhanden, es zeigte sich aber, daß die Verdünnungskurve des Immunserums stets höher verlief, als die des Normalserums, so daß sich das Verhältnis der aufgenommenen Keime bei der Verdünnung des Immunserums und Normalserums nicht verschiebt. Die Erscheinung, daß die bakteriotrope Kraft des Serums mit der Verdünnung zunächst zunimmt, ist eigentümlich, steht aber in der Serologie nicht vereinzelt da; etwas Aehnliches finden wir bei den Präzipitinen, den Agglutininen und, wie ich aus den Arbeiten Neufelds ersehen habe, bei den Hämotropinen. — Ich wählte nun in meinen folgenden Versuchen die zwanzigfache Serumverdünnung bei der Bestimmung der phagocytischen Zahlen bezw. des opsonischen Index. Das Normalserum zeigte dabei eine phagocytische Zahl von 29. Die Immunsera hatten eine phagocytische Zahl bei Phlegmone von 51, bei trombophlebitischer Phlegmone von 61, in 3 Fällen von Osteomyelitis von 62, 57, 41, bei metastatischem Absceß der Bauchdecken von 79; dies entspricht einem opsonischen Index von 1,7, 2,1, 2,1, 1,9, 1,4, 2,7. Nur in einem Falle, bei einer Mastitis, fand ich einen erniedrigten opsonischen Index von 0,8. Aus diesen Ergebnissen geht hervor, daß die opsonische Kraft des Serums bei Staphylokokkeninfektion erhöht ist. Man könnte diese Tatsache diagnostisch verwerten. Wir haben aber bessere und einfachere serologische Methoden zum Staphylokokkennachweis, als die Opsonisierung es ist. Therapeutisch wird die Opsonin- bezw. Vaccinetheraphie Wrights für die Chirurgie auch wohl kaum in Betracht kommen, da bei den chirurgischen Staphylokokkeninfektionen, den Eiterungen, der Schnitt noch immer das beste Heilmittel ist und auch bleiben wird. Abgesehen davon aber müssen wir es, glaube ich, als ein Verdienst von Wright anerkennen, daß er die Serumforschung wieder mehr auf die Phagocytose gelenkt hat, und daß er diese merkwürdige Zellerscheinung, der Elias Metschnikoff einen großen Teil seiner Lebensarbeit gewidmet hat, im Lichte der neueren Serumforschung wieder zu Ehren gebracht hat! — Bezüglich der Einzelheiten muß ich auf meine ausführliche Arbeit (Bruns Beitr., Bd. 63, Heft 2) verweisen.

Herr **Köhlisch** hat gleichzeitig mit Herrn Coenen am Flüggeschen Institut über Opsonine gearbeitet, ausschließlich bei Tuberkulose. Die großen Schwierigkeiten der Methode gerade bei Tuberkelbacillen sucht er zu erleichtern, indem er die

richtige Dichtigkeit der Bakterienaufschwemmung mittels der Wägung herzustellen sucht. Nach Reichenbach und Findel enthält 1 mg Tuberkelbacillen etwa 40 Millionen Bacillen. Eine Aufschwemmung von 10 mg Tuberkelbacillen in 1 ccm 0,1 proz. NaCl-Lösung sorgfältig verrieben ergibt mit Normalserum einen phagocytischen Index von etwa 15, der gewisse Vorteile hat gegenüber den niedrigen Zahlen Wrights.

Zur Frage, ob die Opsonine — falls sie überhaupt als selbstständige Körper zu betrachten sind — Schutzstoffe gegen Tuberkelbacillen sind, gibt Vortr. an, daß ein Parallelismus zwischen natürlicher Resistenz und Grad der Phagocytose nicht besteht. Hund und Meerschweinchen z. B. haben beide einen opsonischen Index von 0,3.

Auch konnte Vortr. Unterschiede zwischen Typus humanus und bovinus mit den Opsoninen nicht nachweisen.

Sitzung der medizinischen Sektion am 25. Juni 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **Kaposi** stellt einen 47 jährigen Mann vor, welcher seit seinem 18. Lebensjahre ein allmähliches **abnormes Größenwachstum des ganzen Körpers bemerkte.** Seit 5 Jahren stationär. Es handelt sich um allgemeinen Riesenwuchs (Gigantismus) mit akromegalischen Symptomen; namentlich die Kiefer, die Hände und die Füße sind deutlich auch im Verhältnis zu dem sonstigen Riesenwuchs akromegalisch. Kurze Besprechung der Fälle von Riesenwuchs, von reiner Akromegalie und von Akromegalie kombiniert mit anderen Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion (Myxödem, Basedow, Diabetes, Adipositas usw.).

Die Operation zur Entfernung der erkrankten Hypophyse wird ausführlich geschildert.

Diskussion:

Herr **Minkowski:** Es ist die Möglichkeit gegeben, daß namentlich solche Fälle von Riesenwuchs, die, wie der vorgestellte, eine besonders auffallende Vergrößerung der distalen Teile der Extremitäten erkennen lassen, pathogenetisch irgend welche Beziehungen zur Akromegalie haben könnten. Indessen dürfte es doch gerade mit Rücksicht auf die praktischen Konsequenzen, die Prognose, wie die Wirksamkeit der operativen Eingriffe an der Hypophyse, sehr zu empfehlen sein, solche Fälle von „Riesen-

wuchs mit akromegalischen Symptomen", bei denen es sich nur um eine Fortdauer des Wachstums über die Grenzen der physiologischen Wachstumsperiode hinaus handelt, einstweilen nicht mit der „echten Akromegalie" zusammenzuwerfen. Bei dieser handelt es sich um eine wirkliche Krankheit, die meist erst im späteren Leben beginnt und mit schweren Krankheitserscheinungen einhergeht; sie braucht auch durchaus nicht immer zu abnormer Körpergröße zu führen, wie dieses z. B. bei dem ersten in Deutschland unter diesem Namen unmittelbar nach der Publikation von Marie veröffentlichten Falle [1]) beobachtet wurde.

Herr **Rosenfeld** hat versucht, den Zusammenhang von Akromegalie und Hypophysis, sowie anderen Drüsen durch Zufütterung von Hypophysen, Thyreoidea an Mäusen (Versuche, gemeinsam mit Herrn Süssmann in Petrzkowitz ausgeführt) zu klären; es wurde aber nicht nur kein auffallendes Wachstum erzeugt, sondern die Tiere gingen bei Hypophysiszusatz früher ein.

Herr **L. Fränkel**: Die Beziehungen der Drüsen mit innerer Sekretion zueinander sind sehr interessant, aber schwer verständlich, weil zum Teil widersprechend. Demgegenüber verdient erwähnt zu werden, daß die Hypophysis ganz konstante Relationen zu einer wichtigen Drüse mit innerer Sekretion hat, die Herr Kaposi aufzuzählen unterließ, zur Keimdrüse. Während sonst die Drüsen sich antagonistisch und synergetisch zugleich, verhalten, sogar in ihren einzelnen Teilen und bei verschiedenen Fällen der gleichen Krankheitsgruppe, scheinen Hirnanhang und Eierstock ausschließlich Antagonisten zu sein. Dafür sprechen Beobachtungen der letzten Jahre, unter denen ich hervorhebe: Senator beschrieb einen Fall von Akromegalie nach Kastration. Die vom Vortragenden erwähnten beiden Hypophysentumoren Eiselsbergs hatten Herabsetzung der Libido sexualis, beziehungsweise Amenorrhoe infolge Unterentwickelung der Genitalien; in dem letzten Fall trat nach der Operation zum ersten Male die Menstruation auf. Dem entspricht ein weiterer Fall von Thumim; hier war das erste Symptom der Hypophysengeschwulst nicht die

[1]) Minkowski: Ueber einen Fall von Akromegalie. Berl. klin. Wochenschr., 1887, No. 21. — In dieser Veröffentlichung ist wohl zum ersten Male die Vermutung ausgesprochen worden, daß die Hyperplasie der Hypophysis mit den trophischen Vorgängen in Organismus in Beziehung stehen könnte.

Akromegalie, sondern das Ausbleiben der Menstruation und sekundäre Atrophie des Uterus. Endlich sind auch in der Gravidität akromegalische Symptome an den Knochen, Haaren, Kehlkopf usw. mehrfach beobachtet worden (Halban, Tandler); auch in diesen Fällen darf man eine Unterfunktion der Ovarien annehmen, weil sie, von der Tätigkeit des Corpus luteum in den ersten Monaten der Schwangerschaft abgesehen, still liegen.

Wir haben also eine geschlossene Reihe von Beobachtungen, die zeigen, daß bei Ueberentwickelung der Hypophysis eine verminderte Tätigkeit des Eierstockes zu beobachten ist und umgekehrt.

Herr **Bleisch: Demonstration eines Gumma des Corpus ciliare.**

Meine Herren! Der Fall ist dadurch bemerkenswert, daß — noch im Frühstadium der Lues — am Auge schwere, knotige Veränderungen aufgetreten sind, die wohl als gummöse aufzufassen sein dürften. Die Infektion des Patienten hat vor etwa 7 Wochen stattgefunden; 3 Wochen später erkrankte er an einer Iritis des rechten Auges, die insofern luesverdächtig war, als neben einem allgemeinen Oedem und einer fibrinösen Auflagerung vor allem das Sphinktergebiet geschwollen war; bald darauf, zu gleicher Zeit mit dem Auftreten des Exanthems, entwickelte sich in der Gegend des Ciliarkörpers, außen an der Hornhaut, binnen weniger Tage und unter heftigen Schmerzen ein etwa bohnengroßer Knoten, der die Sklera perforierte und auch in die vordere Kammer wucherte; unter der spezifischen Behandlung wurde der Knoten allerdings schnell kleiner, ist aber jetzt noch als erbsengroße, schmerzliche Geschwulst zu erkennen. In den letzten Tagen sind nun auch in der Regenbogenhaut, und zwar außen, in den periphersten Teilen im Kammerwinkel zwei Knoten aufgetreten, die wohl gleichfalls als Gummata des Ciliarkörpers aufzufassen sind; dieselben sind in die vordere Kammer hineingewachsen und verdrängen faltenförmig die Vorderschicht der Iris. Das Bemerkenswerte an dem Falle, um es nochmals zu wiederholen, ist also das Auftreten schwerer, wohl zweifelsohne gummöser Veränderungen am Auge bereits im Frühstadium der Lues.

Diskussion:

Herr **Groenouw** weist darauf hin, daß es sich möglicherweise um eine Papel, nicht um ein Gumma gehandelt haben kann.

Herr **Bleisch:** Auf die Frage des Herrn Groenouw, warum ich die Veränderungen gerade als gummöse bezeichne und nicht als Papel, möchte ich antworten, daß es sich wohl nach dem ganzen klinischen Bilde, der Schwere der Erkrankung, der Größe und Lokalisation der Knoten um Gummata handeln dürfte und nicht um Papeln, obgleich ich zugebe, daß man darüber streiten könnte. Als Papeln bezeichnet man doch vielmehr die, auch im Frühstadium der Lues auftretenden kleineren Knötchen der Iris.

Herr **R. Scheller: Beiträge zur Epidemiologie der Influenza.**

Bald nach der Entdeckung des Influenzabacillus durch R. Pfeiffer (1892) haben zahlreiche Autoren die spezifische Beteiligung des Influenzabacillus an der Influenza bestätigen können. Spätere Arbeiten haben zum Teile Resultate gebracht, die anscheinend im Widerspruch mit den Angaben Pfeiffers stehen. Es wurden z. B. Grippenepidemien beschrieben, bei denen der Influenzabacillus entweder fehlte oder nur eine geringe Rolle spielte. Ferner wurden direkt andere Erreger als Ursachen derartiger Grippenepidemien gefunden und beschrieben. Dies führte einige Autoren zu der Behauptung, daß es überhaupt keine spezifische Aetiologie der Influenza gäbe. Influenzabacillenbefunde bei Nichtinfluenzakranken (Scharlach, Masern, Keuchhusten etc.), namentlich bei Lungenkranken, bei Abscessen, Cystitiden u. dergl. werden als Beweis für ein saprophytisches Vorkommen von Influenzabacillen gedeutet. Ja, der Influenzabacillus wird direkt für ubiquitär erklärt und ihm jede diagnostische Bedeutung für die Influenza abgesprochen.

Bereits bei der kritischen Betrachtung aller dieser Befunde kommt man jedoch zu andern Schlußfolgerungen. Die Krankheitsformen, welche unter dem Symptomenkomplex der Grippe verlaufen, sind vom ätiologischen Standpunkte keineswegs als eine Einheit aufzufassen.

So wurde von R. Pfeiffer bei Grippen als Erreger der Mikrococcus catarrhalis entdeckt und beschrieben, so wurden Pneumokokken, Meningokokken und andere Mikroorganismen als Erreger grippeartiger Erkrankungen nachgewiesen. Dies aber spricht nicht gegen die Spezifizität des Influenzabacillus für die Influenza; denn ebenso wie wir die Cholera asiatica scharf von der Cholera nostras abtrennen müssen, wie die Diphtheritis von den übrigen Anginen, ebenso scharf müssen wir vom ätiologischen Standpunkte die pandemische von außen her zu uns ein-

dringende Influenza, welche vom Influenzabacillus hervorgerufen wird, unterscheiden von den endemischen Grippenformen, die ihr Entstehen den verschiedenen bereits erwähnten Katarrherregern verdanken.

Wir werden sogar a priori analog den bei Cholera asiatica und nostras gesammelten Erfahrungen bereits folgern dürfen, daß während einer Influenzapandemie der Influenzabacillus vorherrschen wird, während beim Abklingen der echten Influenza die andern Katarrherreger, welche die stets vorkommenden einheimischen Grippenformen erzeugen, durch das Zurücktreten des Influenzabacillus relativ häufiger werden, bis sie beim Erlöschen der Influenza überhaupt allein das Feld beherrschen werden. Wenn also bald nach der Entdeckung des Influenzabacillus, also zu einer Zeit, wo die Influenzapandemie auf ihrer Höhe war, von allen Untersuchern Influenzabacillen gefunden wurden, späterhin aber — als die Influenza bereits im Abklingen war — bei Grippen Influenzabacillen spärlicher, dafür relativ häufiger andere Katarrherreger, so spricht dies daher nicht nur nicht gegen die ätiologische Bedeutung des Influenzabacillus für die Influenza; im Gegenteil, durch diese Beobachtungen werden unsere aprioristischen Voraussetzungen, die wir für den Fall, daß die Influenzabacillen die Erreger der Influenza sind, gemacht haben, realisiert, und somit ist hierdurch sogar ein Beweis für die Spezifizität der Influenzabacillen erbracht.

Verschiedene anscheinend „paradoxe“ Influenzabacillenbefunde finden ihre Erklärung in dem Vorkommen leichter oder symptomloser Erkrankungsformen, sowie in der Existenz einer chronischen Influenza.

Das Vorkommen gesunder Influenzabacillenträger hat zu der Auffassung einer Art von Ubiquität der Influenzabacillen geführt.

Ist die Auffassung der Ubiquität der Influenzabacillen richtig, so müssen Untersuchungen, die an möglichst zahlreichen Individuen während des Bestehens einer Influenzaepedemie als auch in influenzafreien Zeiten vorgenommen werden, ein Prozentverhältnis von Influenzabacillenträgern ergeben, welches vollständig unabhängig ist von der Zu- und Abnahme der Influenzaepidemie. Sind hingegen die Influenzabacillen keine ubiquitären Saprophyten, sondern tatsächlich die Erreger der Influenza, so wird es sich zeigen müssen, daß die auf der Höhe der Influenzaepidemie beträchtliche Zahl der Bacillenträger mit dem Erlöschen der Epidemie immer mehr und mehr sinkt, und sich schließlich dem Nullpunkte nähert.

Der Vortragende hat in dieser Richtung im Anschluß an eine Influenzaepidemie, die im Winter 1906-07 in Königsberg i. Pr. auf der Höhe stand, durch mehrere Jahre — sowohl auf der Höhe der Epidemie, als auch in den folgenden relativ influenzafreien Jahren — an Influenzakranken — Leichen, sowie an Gesunden in weit über 800 Fällen Untersuchungen angestellt.

Die Untersuchungen ergaben zunächst konstant Influenzabacillenbefund bei Influenzakranken; Mikrococcus catarrhalis sowie Pneumokokken, wenn auch prozentuell seltener, spielen bei der echten Influenza höchstens die Rolle von Mischinfektionserregern. Ebenso konnte an Influenzaleichen stets der typische Influenzabacillenbefund in den Herden sowie in dem umgebenden erkrankten Lungengewebe erhoben werden.

Tuberkulosesputa, die während der Höhe der Epidemie zur Untersuchung gelangten, zeigten in hoher Prozentzahl Influenzabacillenbefund, während aber die Zahl der influenzabacillenhaltigen Tuberkulosesputa mit dem Abklingen der Epidemie herunterging.

Ebenso zeigte es sich, daß auf der Höhe der Epidemie bei einer großen Prozentzahl gesunder Personen in Rachenmandelabstrichen Influenzabacillen mikroskopisch und kulturell festgestellt werden konnten, beim Erlöschen der Epidemie aber die Zahl der Bacillenträger, immer kleiner werdend, schließlich auf Null sank.

Es sind dies Befunde, die eindeutig gegen die Annahme einer Ubiquität der Influenzabacillen sprechen, und für die spezifische Pathogenität der Influenzabacillen beweisend sind.

Klinischer Abend vom 2. Juli 1909.

Vors.: Herr Küttner.

Herr **Küttner: Bericht über 68 in den letzten zwei Jahren ausgeführte Nierenoperationen.**

In den vergangenen zwei Jahren wurden an der Küttnerschen Klinik 83 Fälle chirurgischer Nierenerkrankungen beobachtet. Von diesen wurden 20 nicht operiert, da sie teils inoperabel oder nicht Gegenstand operativer Behandlung waren bezw. die Operation ablehnten. 63 Patienten wurden operiert und zwar wurden an ihnen 68 Operationen ausgeführt. Die unmittelbaren operativen Resultate waren sehr günstig; es starben, trotzdem eine Anzahl äußerst schwerer Fälle zur Behand-

lung kamen, nur 2 Patienten; eine Frau, der eine Nierencyste exstirpiert worden war, erlag am Tage der Entlassung einer Embolie; da sie gleichzeitig an einer schweren Colitis litt, bleibt es ungewiß, ob diese nicht für die Embolie mit verantwortlich zu machen ist; der zweite Todesfall betraf eine sehr schwere paranephritische Eiterung, der 73 Jahre alte Herr starb an einer Pneumonie. Die operative Mortalität war also sehr gering, sie betrug auf die Zahl der operierten Patienten berechnet 3,2 pCt., auf die Zahl der ausgeführten Operationen berechnet 2,9 pCt.

Angeborene Mißbildungen wurden in 3 Fällen beobachtet. In zwei Fällen hatte eine abnorm gelagerte accessorische Nierenarterie zur Hydronephrose geführt, welche in einem Falle eine intermittierende, im anderen eine latent entwickelte war. In dem einen Falle (45 jährige Frau) war so wenig Parenchym erhalten, daß nur die Nephrektomie in Frage kommen konte. Im anderen Falle mußte auf eine Plastik verzichtet werden, da die Niere, wie die Diagnose angenommen hatte, kongenital ektopisch war und vor den Zwerchfellschenkeln in abnormer Höhe quer vor der Wirbelsäule lag. In der großen Tiefe wäre die Plastik nicht mit der genügenden Sicherheit ausführbar gewesen und eine Insuffizienz der Naht hätte infolge der abnormen Lage zu gefährlichen Komplikationen führen können. Ferner lag die verlagerte Nierenarterie an der Stelle der auszuführenden Anastomose, und die Niere war hochgradig hydronephrotisch. Deshalb, in Anbetracht der nachgewiesenen normalen Funktion der anderen Niere, Nephrektomie. In beiden Fällen glatte Heilung. (Demonstration der Patienten und Präparate.) Im dritten Falle wurde bei Defekt der rechten Niere ein Hypernephrom einer Hufeisenniere beobachtet (s. Tumoren).

Wandernieren wurden in 16 Fällen beobachtet und in 15 Fällen der Nephropexie unterzogen. Sämtliche Fälle wurden geheilt. Die Nephropexie wird stets in der Weise ausgeführt, daß von einem Schrägschnitte aus die Niere luxiert, entkapselt und mittels zweier starker Katgutnähte mit dem oberen Pol an der 12. Rippe aufgehangen wird, die abgelöste Kapsel wird dann mit Seidennähten an der Muskulatur fixiert, die Wunde schichtweis ohne Drainage geschlossen. Dreiwöchentliche Bettruhe. In 14 Fällen war der Verlauf ganz glatt, in dem 15. Falle kam es aus einer pathologischen Niere zu unstillbaren

Blutungen ins Nierenbecken, die zur sekundären erfolgreichen Nephrektomie nötigten. Ueber den interessanten Fall wird Herr Spannaus gesondert berichten. Vortr. steht nicht auf dem Standpunkte, jede Wanderniere operativ anzugreifen, sondern beschränkt die Operation auf die Fälle, in denen erhebliche Beschwerden nachweislich von der abnorm beweglichen Niere ausgehen und nicht durch allgemeine Enteroptose oder Neurasthenie bedingt sind, er operiert aber möglichst, ehe eine Neurasthenie oder Hysterie an Boden gewinnt. Strikt indiziert ist die Operation bei krankhaft veränderter Wanderniere, bei wiederholten Stieltorsionen und bei intermittierender Uronephrose. Unter den 16 Patienten war nur ein Mann, bei dem die Wanderniere gleichzeitig nephritisch erkrankt war bei gesunder anderer Niere, hier wurde die Entkapselung gleichzeitig zur Bekämpfung der Nephritis ausgeführt. Die übrigen Patienten waren Frauen, die Wanderniere stets rechtsseitig. Bei einer 44 jährigen Frau wurde in der gleichen Sitzung die Wanderniere von hinten her fixiert und per laparotomiam ein Carcinom des Colon ascendens durch primäre Resektion entfernt. Glatte Heilung. (Demonstration des Präparates. Vorstellung von Patienten.)

Sacknieren wurden in 11 Fällen beobachtet und in 10 Fällen operiert, im 11. Falle wurde die Operation abgelehnt. Sämtliche operierten Fälle wurden geheilt. In 3 Fällen handelte es sich um Uronephrosen, in 5 Fällen um Pyonephrosen und in 3 Fällen um infizierte Uronephrosen. Die Unterscheidung der beiden letzten Formen scheint gesucht, ist aber von prinzipieller Bedeutung, denn die kompensatorische Hypertrophie der gesunden Niere, welche bei einfacher Uronephrose mit großer Regelmäßigkeit gefunden wird, bleibt auch bestehen, wenn der Inhalt der Uronephrose durch Infektion eitrig wird, während sie bei den von Anfang an infektiösen Prozessen mit Ausgang in Pyonephrose häufig fehlt. Daraus ergibt sich ein wesentlicher Unterschied in der Prognose der beiden Eiter führenden Sacknierenarten. — Die Uronephrosen waren sämtlich latent entstanden und wegen zu weit gediehener Entwicklung der Sackniere nicht mehr Gegenstand einer kausalen Behandlung, sie wurden bei nachgewiesen normaler Funktion der anderen Niere erfolgreich mit Nephrektomie behandelt. (Demonstration von Präparaten und Patienten.)

Von den drei infizierten Uronephrosen wird der eine Fall, welcher von besonderem urologischen Interesse ist,

auf dem nächsten klinischen Abend von Herrn Renner besprochen werden. Der Fall ging mit reflektorischer Anurie einher, die durch Nephrotomie auf der gesunden Seite behoben wurde, und wurde durch Nephrektomie geheilt. In dem zweiten Falle von infizierter Hydronephrose mußte wegen mangelhafter Funktion der anderen Niere auf die Exstirpation verzichtet werden. Es wurde die Pyelostomie gemacht und durch längere Drainage und Spülung des Sackes eine so wesentliche Besserung erzielt, daß die Patienten z. Z., 1¼ Jahr nach der Operation, sich fast vollkommen wohl fühlen. Im dritten Falle kam wegen hohen Alters (62 Jahre) und sehr elenden Allgemeinbefindens nur die Incision des kindskopfgroßen Eitersackes in Frage; sie führte wider Erwarten zu einer fast vollkommenen Ausheilung, denn als sich die Patientin 5 Monate nach der Operation wieder vorstellte, hatte sie sich außerordentlich erholt, und es bestand nur noch eine minimale sezernierende kleine Fistel, welche einen weiteren Eingriff überflüssig erscheinen ließ.

5 Pyonephrosen. In einem Falle wurde die Operation von dem 72 jährigen äußerst kräftigen Manne, der hochgradiger Potator war und neben Strikturen eine floride Gonorrhoe aufwies, abgelehnt. In den 4 übrigen Fällen wurde die Nephrektomie ausgeführt. Bemerkenswert ist folgender Fall. Ein 38 jähriger Arbeiter erlitt dadurch ein Trauma, daß er beim Karren einer 6 Zentner schweren Last ausglitt und intensiv in der Flanke nach hinten abgeknickt wurde. Es entwickelte sich sofort in der rechten Nierengegend eine stetig zunehmende Anschwellung, welche auswärts operiert wurde und sich als eine „mit Blutgerinseln gefüllte Sackniere“ herausstellte. Da die Nephrotomie eine stark sezernierende Fistel hinterließ, wurde von uns die Nephrektomie ausgeführt, welche durch ausgedehnteste Verwachsungen und Schwartenbildungen sehr erschwert war. Die Niere erwies sich als vergrößert, enthielt an zahlreichen Stellen bis haselnußgroße Höhlen, die teilweise Eiter führten. Die Heilung verlief glatt. Der Zusammenhang mit dem Unfall wurde anerkannt. (Demonstration von Patienten und Präparaten.)

Steinnieren wurden in 7 Fällen beobachtet. 2 Patienten lehnten die Operation ab, 5 Fälle wurden mit Erfolg operiert. In allen Fällen hat das Röntgenbild sich als hervorragendes diagnostisches Hilfsmittel bewährt, Vortr. bemerkt jedoch, daß es ihn in einem hier nicht berücksichtigten Falle eines bohnengroßen, sehr heftige Beschwerden veranlassenden Nierensteines

trotz einwandsfreier Technik im Stich gelassen hat. In zwei Fällen wurden die Steine durch Nephrotomie entfernt, in einem dritten Falle die pyonephrotisch veränderte Niere gleichzeitig drainiert. Auch im letzteren Falle, der eine sehr elende 46 jährige Frau betraf, ist Nachricht zufolge endgültige Heilung eingetreten, nachdem noch einmal ein Absceß durch die Narbe sich entleert hatte. In den beiden übrigen Fällen mußte die pyonephrotische, steinhaltige Niere exstirpiert werden, da die Erhaltung zwecklos gewesen wäre. Die Heilung erfolgte ohne Störung, obwohl in dem einen Falle die funktionelle Nierenuntersuchung eine Störung der Funktion auf der anderen Seite ergeben hatte.

Pyelitis wurde in 3, eitrige Pyelonephritis ebenfalls in 3 Fällen beobachtet. Die ersteren konnten sämtlich konservativ behandelt werden, die letzteren waren Nebenbefunde bei tötlichen Folgezuständen vernachlässigter Strikturen, Urininfiltrationen, Prostataabscesse, und nicht Gegenstand einer Behandlung.

Paranephritische Eiterungen wurden in neun Fällen beobachtet und operiert. Von diesen Kranken starb ein 73 Jahre alter Herr an einer Pneumonie; da es sich um einen erneuten Schub einer seit Jahren bestehenden äußerst schweren Eiterung gehandelt hatte, gleichzeitig eine faulige Cystitis mit Blasenblutungen bestand, so kann dieser Todesfall nicht Wunder nehmen. Die übrigen Fälle wurden geheilt, einer steht noch in Behandlung. Was die Aetiologie anbelangt, so blieb sie in 3 Fällen dunkel, in einem Falle handelte es sich um eine puerperale Eiterung, in einem Falle um Folgezustände ascendierender Prozesse, in 4 Fällen war der Zusammenhang mit geringfügigen peripheren Eiterungen sehr eklatant, und zwar waren in einem Falle ein Panaritium des rechten Daumens und in 3 Fällen Furunkel des Nackens, der rechten Handgelenksgegend, der linken Gesäßseite voraufgegangen. (Vorstellung von Patienten.)

Die Edebohlssche Nierenentkapselung wegen chronischer Nephritis wurde in einem Falle ausgeführt, der Erfolg ist wegen Komplikation durch eine hochgradige Hysterie schwer zu beurteilen. Vortr. steht der Operation skeptisch gegenüber, hat jedoch in einem hier nicht berücksichtigten Falle die Retinitis albuminurica vollkommen zurückgehen sehen und den Erfolg zwei Jahre lang verfolgen können.

Tuberkulose der Niere wurde in 13 Fällen beobachtet, von diesen wurden 9 operiert. Von den Nichtoperierten lehnten 2 den operativen Eingriff ab, bei den beiden übrigen war die Nierentuberkulose nur eine Teilerscheinung einer schweren allgemeinen Tuberkulose. (Demonstration eines Präparates von schwerster Genitaltuberkulose, auch der äußeren Genitalien mit Blasen — und einseitiger Nierentuberkulose bei einem 9 jährigen Mädchen.) In den 9 operierten Fällen wurde stets die Nephrektomie ausgeführt, welche in allen Fällen von glatter Heilung gefolgt war. Vortr. hält die Exstirpation des ganzen Organes für den einzig berechtigten Eingriff bei der Nierentuberkulose, Teiloperationen (Nierenresektionen) sind nicht zu empfehlen, weil der zurückgelassene Nierenrest bereits tuberkulös erkrankt zu sein pflegt oder nachträglich erkrankt. Frühzeitig operiert gehört die Nierentuberkulose zu den dankbarsten Objekten chirurgischer Kunst, während sie sich selbst überlassen stets nach einem überaus qualvollen Leiden zum Tode führt. Eine gleichzeitige Blasentuberkulose greift Vortr. niemals operativ an, da sie nach Entfernung der die Infektion veranlassenden Nierentuberkulose fast stets spontan ausheilt. Der Ureter muß bei der Exstirpation der Niere wegen Tuberkulose stets in großer Ausdehnung mit entfernt werden, auf Tamponade verzichtet Vortr. stets, sondern drainiert nur für 24 Stunden. Die demonstrierten Präparate zeigen alle Stadien der tuberkulösen Erkrankung. Besonderheiten boten folgende Fälle: Makroskopisch sichtbare Tuberkulose des Ureters bestand in 3 Fällen, bei einer 44 jährigen Patientin war 2 cm unterhalb des Nierenbeckens eine ausgesprochene tuberkulöse Striktur nachweisbar. (Demonstration der Präparate.) Bei einer 31 jährigen Frau erwies sich die scheinbar gesunde Niere bei der funktionellen Prüfung als sehr mangelhaft tätig, sie sezernierte in geringen Mengen 3 pro Mille Eiweiß enthaltenden Urin. Zu einer Ablehnung des wegen der schweren Erkrankung der anderen Seite und des elenden Zustandes der Patientin dringend indizierten Eingriffes konnte Vortr. sich nicht entschließen, es wurde deshalb die weniger kranke Niere probatorisch freigelegt und, da sie makroskopisch keine Tuberkulose zeigte, die andere Niere exstirpiert. Der Eingriff wurde sehr gut ertragen, die andere vorher so mangelhaft funktionierende Niere übernahm sofort die gesamte Funktion. Im gleichen Krankenlager wurde noch wegen progredienter Thrombose die Vena saphena unter-

bunden und ein carcinomverdächtiger Mammatumor exstirpiert. (Vorstellung der blühend aussehenden Patientin, ½ Jahr nach der Operation.) — Ein 20 jähriger Mann kam in desolatem Zustande mit einer fast kopfgroßen tuberkulösen Pyonephrose, die einfach incidiert wurde, weil dem Pat. ein größerer Eingriff nicht zugemutet werden konnte. Nach der Operation bekam Pat. eine typische akute Magendilatation, die ihn an den Rand des Grabes brachte und durch systematische Magenspülungen beseitigt wurde. Bauchlage war nicht möglich. Dann erholte sich Pat. trotz der starken Eiterung und reichlicher Blutbeimengung zum Urin langsam, so daß zwei Monate später die Exstirpation der tuberkulösen Niere ausgeführt werden kann. Zur Zeit — 1 Jahr nach der Operation — geht es dem Patienten laut Nachricht sehr gut, er versieht wiederum seinen Dienst als Katastergehilfe ohne Schwierigkeit.

Ungeklärt blieb folgender Fall, welcher vielleicht den syphilitischen Nierenerkrankungen zuzurechnen ist. Die 36 jährige Frau litt seit 5 Jahren an krampfartigen Schmerzen in beiden Nierengegenden und in der Blase, an vermehrtem Harndrang und Blutungen. Der Urin beider Seiten war bluthaltig, außerdem bestand links eine tuberkulöse verdächtige Affektion der Blase, Tuberkelbacillen wurden nicht gefunden. Da Verdacht auf Tuberkulose der rechten vergrößerten Niere bestand, wurde zuerst die linke ebenfalls erkrankte Niere freigelegt, welche sich makroskopisch gänzlich unverändert zeigte. Darauf Freilegung der rechten Niere, welche etwas vergrößert war, aber auch auf dem Sektionsschnitt nichts Pathologisches erkennen ließ. Eine Probeexcision ergab, daß zweifellos keine Tuberkulose bestand, wohl aber fand sich stellenweis ein Gewebe, welches eine geringe Aehnlichkeit mit einem Spindelzellsarkom hatte und als Granulationsgewebe anzusprechen war. Leukodermatische Flecken ließen den Verdacht der Lues aufkommen, in der Tat war die Wassermannsche Serumreaktion positiv, und es wurde eine antiluetische Behandlung eingeleitet. Leider wurde die aus Rußland stammende Patientin aus den Augen verloren.

Cystitische Nierenerkrankungen wurden in zwei Fällen beobachtet. Bei einer 58 jährigen Fabrikarbeiterin handelte es sich um eine Cyste der rechten Niere, welche bei einer hochgradigen Colitis mit Darmsteifungen und progredienter Abmagerung als apfelgroße Resistenz in der rechten

Bauchseite gefühlt wurde. Bei der Probelaparotomie erwies sich die Resistenz als eine Cyste im unteren Nierenpol. Sie wurde leicht enukleiert, der Wundspalt durch Naht geschlossen. Die Heilung erfolgte ohne Störung, am Tage der Entlassung aber erlag, wie oben erwähnt, die Pat. einer unmittelbar tötlichen Lungenembolie, deren Quelle bei der Sektion nicht gefunden wurde, für deren Entstehung der schwere colitische Prozeß aber mit verantwortlich zu machen sein dürfte. In dem zweiten Falle handelte es sich um eine typische polycystische Degeneration beider Nieren bei einem 42 jährigen Manne, deren Erscheinungen bis in die Jugend zurückgingen und bei der beide Nieren als große, teilweise fluktuierende Tumoren zu fühlen waren. Ausgesprochene Niereninsuffizienz. (Demonstration eines Präparates der Breslauer Klinik.)

Nierentumoren wurden in 15 Fällen beobachtet; von diesen waren 3 inoperabel, 2 verweigerten die Operation, 10 wurden operiert. Ein Todesfall kam nicht vor, obwohl mehrere Tumoren der Exstirpation große Schwierigkeiten boten durch ihre Größe, die außerordentliche Gefäßentwickelung und die Verwachsungen mit benachbarten Organen. Sämtliche exstirpierten Geschwülste waren bösartig, und zwar handelte es sich einmal um ein kongenitales Adenosarkom, dreimal um echte Sarkome, sechsmal um Hypernephrome. Ueber die Endresultate kann nichts definitives gesagt werden, doch ist von einem Sarkom und einem Hypernephrom bekannt, daß sie inzwischen an Metastasen erlegen sind; ein weiteres Hypernephrom, welches zum großen Teil cystisch entartet war und klinisch eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Hydronephrose bot, lebt verdächtig einer Metastase im Thorax. Von 3 Patienten (1 Sarkom, 1 Adenosarkom und zwei Hypernephrome) ist bekannt, daß sie rezidivfrei leben, über das Schicksal der übrigen Patienten ist nichts bekannt. Bemerkenswert ist ein Fall von Hypernephrom in einer Hufeisenniere bei Defekt der anderen Niere. Da zwei Ureteren vorhanden waren, der der gesunden Seite aber sehr ungenügend funktionierte, so wurde zuerst auf der gesunden Seite nachgesehen und hier das Fehlen der Niere nachgewiesen. Auf der anderen Seite fand sich dann eine Hufeisenniere, deren mittlerer Teil Sitz des Tumors war. Dieser wurde allseitig aus den Verwachsungen und einem Netz gewaltig dilatierter Gefäße befreit, die Exstirpation des Tumors auf eine zweite Sitzung verschoben. (Vorstellung des noch in Behandlung befindlichen Patienten. Demonstration von 4 geheilten Patienten und von Präparaten.)

Herr **Küttner** stellt 2. einen **Kreuzotterbiß** bei einem 7 jährigen Mädchen vor. Das Kind wurde in den Fuß gebissen und brach schon nach 400 Schritten benommen zusammen. Ausgedehnte Hämorrhagien und Trombosen in der enorm geschwollenen unteren Extremität und den angrenzenden Bauchdecken, schwerster Kollaps, Benommenheit, blutiges Erbrechen und blutige Stühle, Hämorrhagien an den verschiedensten Körperstellen. Erfolgreiche Bekämpfung der schweren Allgemeinerscheinungen mit intravenösen adrenalinhaltigen Kochsalzinfusionen. Demonstration der europäischen Giftschlangen, Besprechung der Giftwirkung und der Therapie.

Diskussion:

Herr **Hirt:** Meine Herren! Das Material, welches ich mit Herrn Tietze im Augusta-Hospital bezw. im Allerheiligen-Hospital zusammen beobachtet habe, ist nicht so reichlich, wie das hier vorgetragene. Immerhin sind im Laufe der Jahre eine Reihe von Erfahrungen zusammengekommen, die uns eine gewisse Stellungnahme ermöglichen. Was zunächst interessiert, ist die Frage nach dem Wert der funktionellen Diagnostik. Wir haben uns Mühe gegeben, dieselben in allen geeigneten Fällen auszuführen und schätzen die Bedeutung derselben nicht gering, müssen aber doch betonen, daß die Herabsetzung des Gefrierpunktes einen sicheren Maßstab für die Beurteilung der Funktionsstärke der anderen Niere nicht immer gibt. In einem Falle, den Herr Tietze unter meiner Assistenz noch im Augusta-Hospital operierte, und in welchem es sich um einen Tumor der linken Niere handelte, der, wie sich später erwies, zapfenförmig in die Vena renalis hineingewuchert war, ging die Patientin an vollkommener Anurie zu Grunde, obgleich die funktionelle Diagnostik die andere Niere als scheinbar ganz gesund erwiesen hatte. Andererseits kann auch der durchaus ablehnende Standpunkt, den z. B. Rovsing der funktionellen Nierendiagnostik gegenüber einnimmt, nicht völlig geteilt werden. Rovsing hält die funktionelle Nierendiagnostik für ziemlich wertlos und verläßt sich vor allem auf die mikroskopische und chemische Untersuchung der getrennt aufgefangenen Urine.

Ich habe neulich den Fall eines aus unerklärter Ursache lange und hoch fiebernden Kranken beobachtet, bei dem Verdacht auf rechtsseitige Nierentuberkulose bestand, die rechte Niere war zeitweise vergrößert und schmerzhaft. Bei der getrennten

Urinuntersuchung aus beiden Nieren ergab sich in dem der linken Niere ein Tuberkelbacillus. Wie soll man sich in einem solchen Fall entscheiden? Der Bacillus kann ja vielleicht doch von der rechten Niere aus in der Blase sich befunden haben und in den Ureterenkatheter beim Aufentalt in der Blase gelangt sein. Hier versagt wieder die mikroskopische Untersuchung, und allein die funktionelle Prüfung beider Nieren kann Aufschluß geben.

Von wie großer Bedeutung die cystoskopische Untersuchungsmethode bei der Diagnose von Nieren- und Blasenkrankheiten heutzutage ist, wird wohl von niemandem mehr bezweifelt. Vor kurzem untersuchte ich hier im Brüderkloster einen Patienten, der Pyurie hatte, Tumor in der rechten Seite, daher Verdacht auf rechte Pyonephrose. Er sollte deswegen operiert werden. Ich untersuchte ihn vorher, fand, daß aus dem rechten Ureter sich klarer Urin entleerte, dagegen neben dem Ureter eine abnorme Oeffnung in der Blasenschleimhaut, nach Art eines Divertikels, sich befand. Außerdem bestand sehr starke Schwellung der Blasenschleimhaut, dichte, parallele Wülste durchzogen den ganzen Blasenboden; das typische Bild für entzündlich-eitrige Vorgänge in der Nähe der Blase. Es hatte sich hier, wie sich nachträglich herausstellte, um eine larvierte Appendicitis mit Senkungsabsceß nach der Blase zu gehandelt.

Auf andere Verhältnisse möchte ich bei der Kürze der Zeit nicht eingehen, und nur noch einen besonders interessanten Fall von polycystischer Nierenentartung erwähnen. Derselbe betraf eine junge Schwester aus dem Augusta-Hospital, die mit der Diagnose: rechtsseitige Hydronephrose zur Operation kam. Auffallend war allerdings von vornherein, daß auch die linke Niere vergrößert erschien. Bei der Operation fand sich die enorm vergrößerte rechte Niere mit außerordentlich zahlreichen kleinen Cysten durchsetzt, während am unteren Pol der Niere sich eine besonders große Nierencyste fand, die mit dem Becken aber nicht kommunizierte. Dieselbe wurde abgetragen, die anderen Cysten mit Paquelin ausgebrannt. Die Operation wurde vor reichlich 4 Jahren gemacht. Die Patientin ist wieder dienstfähig, die linke Niere hat sich seitdem nicht wesentlich vergrößert. Bei polycystischem Nierentumor ist die Exstirpation der Niere bekanntlich contraindiciert, da meist die andere Niere auch erkrankt ist.

Herr **Ludloff** stellt **2 Fälle von Ulnafrakturen,** eine Ellenbogengelenkresektion nach Levy und eine geheilte Handgängerin vor.

Die beiden Ulnafrakturen sind sich sehr ähnlich, beide durch direkte Gewalt entstanden, bei beiden Kranken konnte man ohne Röntgenbild nur die Diagnose einer Fraktur stellen, aber die Frakturlinie nicht nachweisen. Bei beiden Frakturen verläuft die Frakturlinie schräg von hinten unten (etwa 5 cm an der Olekranonspitze) nach vorn oben in die Mitte der Fossa sigmoidea. Geringe Dislokation. Aktiv kann der Arm trotz der Gelenkfraktur etwas im Ellenbogengelenk, jedoch unter Schmerzen, bewegt werden. Starkes Hämatom, keine Crepitation und keine abnorme Beweglichkeit. Referent macht auf das Typische der Fraktur aufmerksam, die sich wesentlich von der reinen Olekranonfraktur und den übrigen Frakturen der Ulna im oberen Drittel unterscheidet. Prognose ist günstig. Therapie sehr einfach. Mitella und Pappschiene in Mittelstellung von 135° zur Aufhebung der Schmerzen, frühzeitige Massage.

Die **Ellenbogengelenkresektion** nach Levy ist vor kurzem im „Zentralblatt für Chirurgie" veröffentlicht und vom Referenten nachgeprüft worden. Referent hat sich von der großen Uebersichtlichkeit und Zugänglichkeit des Operationsfeldes überzeugt. Es gelang sehr leicht und bequem, die tuberkulös erkrankten Partien der Synovialis und des Knochens, sowohl des Ulna- als des Radiusgelenkes exakt zu entfernen. Heilung per primam. Der Fall ist deshalb noch interessant, weil er seit 4 Jahren konservativ mit Jodoformglycerin, Stauung und Heißluft behandelt wurde und eine Zeitlang so weit hergestellt war, daß Patient wieder seinen Dienst als Lokomotivführer getan hat. Seit kurzer Zeit Verschlimmerung. Patient drängt selbst zur Operation. Die Operation zeigte einerseits, daß die tuberkulöse Erkrankung viel weiter fortgeschritten war, als man nach dem in jeder Richtung einwandsfreien Röntgenbild schließen durfte, andererseits daß bei bestehenden Knochenherden nur die radikale Operation (Resektion) Erfolg gewährt.

Die **Handgängerin** hatte Referent vor einem Jahre, am 26. Juni 1908 in derselben Gesellschaft, vor der Behandlung vorgestellt. Damals konnte das 14 jährige Mädchen, das infolge eines langdauernden Osteomyelitiskrankenlagers in beiden Hüft- und Kniegelenken ganz windschief kontraktuiert war, nur auf

den Händen kriechen und die Beine nachschleifen. In den Röntgenbildern zeigte sich seiner Zeit eine so hochgradige Atrophie, daß man bei Redressements auf Fettembolien gefaßt sein mußte. Referent hat bei mehrfachen Osteotomien und Resektionen die Gefahr der Fettembolien glücklich vermieden. Patientin geht jetzt aufrecht ohne Stock und verrichtet die Arbeiten des kleinen Haushaltes ohne Beschwerden, so daß sie zu einem großen Teil erwerbsfähig geworden ist.

Herr **Weil** demonstriert: **Mißbildungen bei 2 Kindern.** 1. Ein Kind von 4 Monaten, blaß, schwächlich, das eine ganze Reihe von Deformitäten zeigt. Beugekontraktur an drei Fingern beider Hände, Pes calcaneus rechts, Pes valgus links. Trochanterhochstand beiderseits, rechts wahrscheinlich Coxa vara congenita, links Hüftgelenksluxation. Die auffälligste Veränderung besteht an den Kniegelenken; es besteht eine doppelseitige Luxation des Unterschenkels nach vorn. Die Unterschenkel stehen in Hyperextension; es besteht Querfaltung der Haut vor den Kniegelenken, die Kniescheiben sind vorhanden, der Quadriceps ist gespannt fühlbar, in der Kniekehle lassen sich die Femurkondylen völlig abtasten. Beugung bis 180° möglich, ebenso starke Seitwärtsbewegungen. Das Röntgenbild zeigt die Verschiebung der Gelenkenden.

Die Mutter des Kindes gibt an, das Kind sei in Steißlage mit hoch am Rumpf emporgeschlagenen Beinen zur Welt gekommen. Es sei auffallend wenig Fruchtwasser abgeflossen. Derartige Angaben finden sich häufig bei der angeborenen Kniegelenkluxation; wir können als Ursache für diese Erkrankung annehmen, daß in diesen Fällen die Beine sich im frühen Fötalleben irgendwo in der Achsel, im Kinn anstemmten, dann bei weiterem Wachstum und dem Fruchtwassermangel nicht mehr gebeugt werden konnten. Es entsteht zuerst die Stellung des Genu recurvatum, bis schließlich, villeicht durch stärkeres Wachstum der unteren Extremität, die Gelenkflächen aneinander vorbeigleiten. Die Erkrankung ist also als Belastungsdeformität aufzufassen. Wir können jetzt noch leicht an dem Kinde die Stellung wiederherstellen, die es unserer Ansicht nach im Uterus einnahm. Es sei aber erwähnt, daß einige Fälle mit allgemeiner schlaffer Gelenkbildung bekannt sind, so die 3 Fälle von Perthes, der 3 Geschwister mit angeborener Kniegelenksluxation beobachtete. Auf diese Fälle paßt die Belastungstheorie wohl nicht.

2. Ein Kind von 8 Jahren, klein, sonst normal entwickelt, geistig lebhaft, mit Hochstand des linken Schulterblattes. Das Kind zeigte hochgradige Assymmetrie des Thorax, Verlauf des Sternums von der Mitte oben nach links unten, Verlagerung des Herzspitzenstoßes nach außen, geringe Assymmetrie des Gesichtes. Das Sternum ist dem Kinn genähert. Der linke Pectoralis ist gespannt. Die Weichteile am Halse sind verkürzt. Die Wirbelsäule ist im oberen Brustteil nach links skoliotisch verbogen, die Halswirbelsäule stark lordosiert. Die linke Scapula steht 2 cm höher als die rechte, ihr unterer Teil fehlt fast ganz, so daß sie stark verkürzt, aber breiter als normal erscheint. Von ihrem oberen medialen Winkel verläuft ein knöchernes Verbindungsstück zum 7. Halswirbel. Die unteren Teile des Trapezius fehlen. Das Röntgenbild zeigt, daß die erste und zweite Rippe rechts verwachsen sind; es zeigt weiter die abnorme Gestalt der Scapula und das vertebro-scapulare knöcherne Verbindungsstück.

Seitdem Sprengel den Schulterblatthochstand zum ersten Male beschrieben hat, wurde eine ganze Reihe derartiger Fälle veröffentlicht, und es zeigt sich immer mehr und mehr, daß mit dem Schulterblatthochstand immer eine ganze Reihe von tieferen Störungen in der Bildung der Halswirbel und ihrer Segmente sich verbindet, daß der Schulterblatthochstand nur ein Symptom der Störung der Anlage der Halssegmente darstellt. In unserem Falle hat sich in frühester Fötalzeit eine Halsrippe — anders können wir das vertebro-scapulare Schaltstück nicht auffassen — mit der Scapula verbunden, wurde von ihr durch den Descensus scapulae nach abwärts gezogen, hat die Scapula aber bei diesem Descensius behindert. Scoliose, Assymmetrie von Thorax und Gesicht sind als sekundäre Erscheinungen aufzufassen, wohl auch der Muskeldefekt.

Herr **Danielsen: 3 Fälle von Lux. femoris centralis.**

Meine Herren! Ich möchte Ihnen kurz über 3 Fälle von Luxatio femoris centralis berichten, welche in Behandlung bezw. Begutachtung dieser Klinik standen.

Der erste Patient, Max Seidel, ist im Juni 1907 aus erheblicher Höhe in den Schiffsraum gestürzt und hat sich nach der Anzeige des behandelnden Arztes dabei eine Beckenquetschung zugezogen. Uns wurde er im Dezember vorigen Jahres zur Begutachtung überwiesen. Ich fand bei dem Manne eine Verkürzung des linken Beines um 1 cm (von der Spina

bis Malleolus gemessen), ferner eine völlige Ankylose des Hüftgelenkes in einer Beugestellung von etwa 45°. Infolgedessen sind natürlich keinerlei Bewegungen in diesem Gelenk ausführbar. Bei allen Bewegungen geht das ganze Becken mit. Rektal fühlt man links eine deutliche Resistenz. Das Röntgenbild zeigt nur die Zertrümmerung der Fossa acetabuli, wir sehen die Fragmente sich kraterförmig nach dem Beckeninnern ausstülpen, der Schenkelkopf ist nach median luxiert und dort fixiert.

Der zweite Patient Scheck hat sich nur ganz kurz in der Sprechstunde gezeigt, ist aber dann nicht wiedergekommen. Ueber die Entstehung seines Leidens vermag er keine Angaben zu machen, doch glaubt er es während eines epileptischen Anfalles zugezogen zu haben. Behandelt ist er nicht. Heute findet sich bei ihm eine Verkürzung des rechten Beines um etwa 3 cm. Das Bein ist im Hüftgelenk in eine Beugekontrakturstellung von etwa 60° ankylosiert. Auch hier folgt natürlich das Becken allen Bewegungen des Beines. Rektal fühlt man auch bei diesem Kranken ein deutliches Vorspringen der Gegend des Acetabulums. Dieser Befund wird durch das Röntgenbild bestätigt, auf welchem man die Fossa acetabuli mit dem Schenkelkopf nach median in das Beckeninnere vorgetrieben sieht.

Auch den dritten Patienten kann ich Ihnen leider nicht persönlich zeigen, weil er drei Tage nach seiner Verletzung im Delirium zugrunde ging. Er kam am Tage nach dem Unfall in die Behandlung dieser Klinik und gab an, in der vorhergehenden Nacht im betrunkenen Zustand durch ein Kellerfenster etwa 3 m tief auf einen Zementboden gefallen zu sein. Er sei dann nicht imstande gewesen, wegen starker Schmerzen in der rechten Hüfte, aufzustehen. Bei der Untersuchung fand sich oberhalb des rechten Lig. pouparti ein Bluterguß; auch war die Gegend um den Trochanter herum stärker vorgewölbt und geschwollen. Das rechte Bein war nach außen rotiert, aktiv unbeweglich, passive Bewegungen waren mit lebhaften Schmerzen verbunden, ebenso Stoß gegen den Trochanter. Die Entfernung der Malleolen von der Spina war rechts um 1½ cm kürzer als links. Rektal fühlte man in der rechten Beckenschaufel eine undeutliche schmerzhafte Vorwölbung. Sonst lagen keinerlei Veränderungen vor. Das Röntgenbild zeigt deutliche Bruchlinien um das Acetabulum herum, der Schenkelkopf

ist nach median zwischen die Fragmente getrieben. Durch Zug und Gegenzug in Abduktion und Adduktion wurde der Kopf aus dem Becken herausgehebelt. Die Retention erfolgte durch Extension mit dorsaler Gipshanfschiene. Auf dem dann angefertigten Röntgenbild sehen Sie den Erfolg der Repositionsmanöver: der Kopf steht an völlig normaler Stelle.

Die Hauptsymptome solcher zentraler Schenkelhalsluxationen bestehen in Außenrotation des Beines, Verkürzung der Distanz zwischen Symphyse und Trochanter und Vorspringen des Femurkopfes und der Beckentrümmer in das Innere des kleinen Beckens, nachgewiesen durch vaginale oder rektale Untersuchung. Differentialdiagnostisch verdient hervorgehoben zu werden, daß Blutergüsse oberhalb des Poupartschen Bandes für einen Pfannenbruch, unterhalb des Bandes dagegen für die häufig zu Verwechslung Anlaß gebenden intrakapsullären Schenkelhalsbrüche sprechen.

Kompliziert sind diese Luxationen häufig durch Frakturen im Bereich des Beckenringes oder durch Symphysenrupturen.

Die Reposition erfolgt, wie in unserem Falle dadurch, daß durch abduzierende und adduzierende Bewegungen der Kopf aus seiner Einkeilung herausgehebelt wird, die Retention wird am zweckmäßigsten durch Extension mit dorsaler Gipshanfschiene erreicht. Den Extensionsverband läßt man etwa 5—6 Wochen liegen, damit erst eine genügende Konsolidierung der auseinandergesprengten Pfanne eingetreten ist, bevor man mit den ersten Bewegungen beginnt.

Die Erfolge einer solchen rationellen Behandlung sind vorzüglich: Es gelingt nicht selten, völlige Funktionsfähigkeit zu erreichen, während bei falscher Diagnose bezw. Behandlung solche Ankylosen entstehen, wie ich sie Ihnen hier demonstrieren konnte.

Herr **Danielsen: Ueber subphrenische Aktinomykose.**

Der 25 jährige Schlosser Fritz Gersch hatte nach seiner Aussage im Dezember 1908 und Januar 1909 14 Tage dauernde typische Anfälle von Blinddarmentzündung mit Fieber, Erbrechen, Stuhlverhaltung und Schmerzen in der Ileocoecalgegend durchgemacht. Später klagte er noch über Stechen bei stärkeren Anstrengungen. Zwei Tage vor seiner Aufnahme traten wieder stärkere Schmerzen auf, ohne Erbrechen, mit ungestörten Stuhlentleerungen. Bei seiner Aufnahme fanden wir geringes Fieber, einen ruhigen, gleichmäßigen Puls, feuchte Zunge. In der rech-

ten Beckenschaufel war eine faustgroße, scharf umschriebene, schmerzhafte Resistenz nachweisbar. Fluktuation war nicht sicher, per Rectum fühlte man nichts. Wir diagnostizieren hieraus einen wahrscheinlich im Anschluß an die Appendicitis entwickelten Absceß. Bei der Operation fand ich keinen Eiter, sondern nur dicke Schwarten, aus denen mit Mühe die Ileocoecalgegend herausgefunden werden konnte. Die Appendix zeigte sich nur noch als kurzer Stumpf, sie wurde abgetragen und der Stumpf versorgt. Nach Tamponade und Drainage wurden die Bauchdecken teilweise vernäht. Die Heilung verlief glatt. Patient konnte nach 4 Wochen als geheilt entlassen werden. Bereits bei der Operation sprach ich den Verdacht aus, daß es sich hier vielleicht um eine Aktinomykose handeln könnte, doch war es nicht möglich, typische Drusen nachzuweisen. Bald nach seiner Entlassung kam der Kranke wieder zu uns, klagte über Schmerzen in der rechten Nierengegend und gab an, seit einigen Tagen dort eine Schwellung bemerkt zu haben, die im Zurückgehen begriffen sei. Wir fanden in der Tat auch bei dem fiebernden Manne (38,5°) unterhalb des rechten Rippenbogens von der Axillarlinie bis 3 querfingerbreit vor der Wirbelsäule eine äußerst schmerzhafte Resistenz mit absolut gedämpftem Klopfschall. Das Zwerchfell stand hoch, war schlecht verschieblich. Der Urin war frei von Eiweiß. Bei der Incision dieses bis unter das Zwerchfell reichenden Abscesses entleerte sich schmutziger, gelbgrauer, dickflüssiger Eiter, welcher reichliche Mengen stecknadelknopfgroßer Körnchen enthielt, die sich bei der Untersuchung als Aktinomycesdrusen erwiesen.

Unter einem ganz ähnlichen Krankheitsbilde verlief ein anderer Fall, der vor mehreren Jahren in dieser Klinik operiert worden ist. Es handelte sich damals um einen 22 jährigen Kellner, welcher seit einigen Tagen unter den Symptomen einer akuten Appendicitis erkrankt war. Bei der Aufnahme hatte er Fieber 38,7, Puls 96. In der Ileocoecalgegend bestand ein mannskopfgroèer, gut abgegrenzter schmerzhafter Tumor, aus welchem sich bei der Operation eine Menge stinkenden Eiters entleerte, der Staphylokokken und Streptokokken enthielt. Nach 4 Wochen konnte Patient mit einer noch reichlich sezernierenden Fistel entlassen werden. Da die Sekretion nicht aufhörte, wurde nach weiteren 2 Monaten die die Appendektomie ausgeführt. Als auch diese Operation die Eiterung nicht zum Stillstand zu bringen vermochte, ließ sich der Kranke wiederum in die Klinik aufnehmen. Bei

einem erneuten Eingriff wurden massenhafte Schwarten und Granulationen gefunden. Beim Verfolgen der Fistel gelangte man schließlich in eine subphrenische, mit Granulationen ausgekleidete Eiterhöhle, welche gründlich excochleiert wurde. Die Untersuchung des ausgekratzten Materials ergab den sicheren Befund von Aktinomycesdrüsen.

Es handelt sich demnach hier um 2 Fälle von subphrenischen aktinomykotischen Abscessen, welche sich im Anschluß an eine Ileocoecalaktinomykose entwickelt hatten. So häufig die Epithyphlitis actinomycotica ist, so selten sehen wir Folgeerscheinungen, wie ich sie Ihnen hier demonstrieren kann. Zweifellos liegt wohl auch in diesen beiden Fällen die für diese Erkrankung typische direkte Kontinuitätsausbreitung vor. Allein selten ist die Lokalisation im subphrenischen Raum. Perivesikale und perirektale Eiterungen, retroperitoneale und perinephritische Abscesse werden hier und da beobachtet, nirgendwo aber fand ich eine Mitteilung über einen subphrenischen aktinomykotischen Absceß als Folgeerscheinung einer Ileocoecalaktinomykose.

Die Prognose dieses Falles, den ich Ihnen hier demonstriere, ist nicht günstig. Auch hier besteht die Wahrscheinlichkeit der Propagation wie im zweiten Falle, der nach Durchbruch in die Lungen tötlich endigte.

Die Therapie ist ziemlich machtlos; sie beschränkt sich auf die Eröffnung des Abscesses und Excochleation der Granulationen und wird ergänzt durch Darreichung von Jodkali.

Herr **Bauer** demonstriert eine 50 jährige Arbeitersfrau mit **multiplen Hautcarcinomen.** Im Juli 1907 beobachtete die Patientin, etwa 6 cm von der Analstelle entfernt, ein blatternartiges Gebilde auf der rechten Gesäßhälfte, das bis zum Sommer 1908 langsam zur Größe eines halben kleinen Apfels heranwuchs. Im Juli 1908 wurde der Tumor in einem Krankenhause total exstirpiert, und sehr kurze Zeit nach der Operation traten Drüsenschwellungen in der rechten Leistengegend in Erscheinung, die im Dezember desselben Jahres operativ entfernt wurden. Ungefähr 2 Monate nach dieser zweiten Operation traten Hautmetastasen am Gesäß, am Rücken, in der rechten Achselgegend und der rechten Leistengegend auf. Die Patientin, die bis Ende April dieses Jahres ihren Beruf als Arbeiterin einer Papierfabrik ausübte, wurde seit dieser Zeit bettlägerig und kommt jetzt in schwer kachektischem Zustand mit kleinem Pulse und einer

Temperatursteigerung von 39,6° zur Aufnahme. An ihren inneren Organen wurden keine pathologischen Veränderungen gefunden.

Wegen der großen Entfernung des Primärtumors von der Analöffnung scheint dieser, nicht wie die meisten Tumoren, die wir in der Gesäßgegend zu sehen gewohnt sind, von einer Analfistel oder von versprengten Keimen seinen Ausgang genommen zu haben, sondern vom Plattenepithel der Haut beziehungsweise vom Drüsenepithel ausgegangen zu sein. Bemerkenswert ist noch, daß in diesem Falle sowohl der Primärtumor als auch die Metastasen nicht die typischen falschen ulcerösen Formen des Hautkrebses aufweisen, sondern sich mehr als knollige, kugelige Gebilde präsentieren und makroskopisch zunächst als Sarkom imponieren. Das mikroskopische, von einer Probeexcision stammende Präparat läßt das charakteristische Bild des Plattenpithelcarcinoms ohne Verhornung erkennen.

Herr **Dreyer**: Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen einen Fall von **Kniegelenkserkrankung** vorzustellen, der, glaube ich, einige Beachtung verdient. Es handelt sich um einen 8 jährigen Knaben mit folgender Anamnese: Bei dem bis dahin ganz gesund gewesenen Kinde pflegten seit etwa über einem Jahr alle 8—10 Wochen ohne irgendwelche erkennbare Veranlassung Schmerzen und Schwellung des rechten Kniegelenkes zu entstehen, infolge deren Patient das Bett hüten mußte. Meist nach etwa 14 Tagen waren die Erscheinungen soweit zurückgegangen, daß der Knabe wieder umherlaufen konnte; doch dauerte es nicht lange, wie ich schon sagte, in der Regel 8 bis 10 Wochen, bis die gleichen Beschwerden von neuem auftraten.

Der Befund bei der Aufnahme war folgender: Etwas blasser, seinem Alter entsprechend entwickelter, sonst gesunder Knabe. Das rechte Kniegelenk zeigt eine ganz geringe fluktuierende Schwellung ohne irgendwelche entzündliche Erscheinungen. Tanzen der Patella nachweisbar. Nirgends Schmerz- oder Klopfempfindlichkeit. Völlig freie Bewegungs- und Gebrauchsfähigkeit des ganzen Beines. Im Röntgenbild findet sich nun ein eigentümlicher Befund. Während am Kniegelenk selber nichts Besonderes zu erkennen ist, sieht man im oberen Ende der Tibia einen etwa bohnengroßen, umschriebenen osteomyelitischen Knochenabsceß, und es unterliegt keinem Zweifel, daß er die Veranlassung zur Entstehung des intermittierenden Hydrops abgegeben hat.

Es ist Garrès Verdienst, zuerst auf eine derartige Ursache von rezidivierendem Gelenkhydrops hingewiesen zu haben. In seinem Falle handelte es sich um einen geschlossenen osteomyelitischen Herd im inneren Fußknöchel, der während 5 Jahren zu immer wiederkehrenden entzündlichen Ergüssen des benachbarten Fußgelenkes geführt hatte. Mit seiner Entfernung schwanden alle krankhaften Erscheinungen. Auch im vorliegenden Falle mußte es natürlich Aufgabe der Therapie sein, den Herd zu beseitigen. Die Operation wurde am 12. Juni ausgeführt, der Herd entfernt, und es steht zu erwarten, daß der Knabe nunmehr dauernd geheilt sein wird. Ich glaube, daß ein solcher intermittierender Hydrops des Kniegelenkes, verursacht durch einen keinerlei sonstige Symptome machenden metaphysären Knochenabsceß sowohl in diagnostischer wie therapeutischer Hinsicht etwas Beachtenswertes darstellt, und deshalb habe ich mir erlaubt, den Fall hier vorzustellen.

Im Anschluß daran möchte ich Ihnen noch ein Röntgenbild von Osteomyelitis der Ulna mit etwas ungewöhnlichem Befunde zeigen. Es handelt sich um diese 29 jährige Frau, die vor drei Wochen mit rheumatischen Schmerzen im rechten Unterarm, Schwellung des Armes und Fieber erkrankte. Bei der Aufnahme fand sich eine im wesentlichen auf die Mitte der Ulna beschränkte, stark entzündliche, schmerzhafte Schwellung, ohne deutliche Fluktuation. Im Röntgenbild ist nun von den sonst für Osteomyelitis charakteristischen Veränderungen wie Totenlade, Sequester, Periostwucherung, nicht das geringste zu erkennen, sondern anstatt dessen sieht man in der Mitte der Ulna eine ovale, etwa 5 cm im Längsdurchmesser haltende Höhle, die nur noch von schmaler Knochenschale umgeben ist, ein Bild, das auf den ersten Blick große Aehnlichkeit mit einer Knochencyste hat. Bei der Operation fand sich, wie trotz allem auf Grund der Anamnese und des sonstigen Befundes angenommen war, ein regelrechter, osteomyelitischer Knochenabsceß, der in der üblichen Weise entfernt wurde.

Diskussion:

Herr **Partsch** macht zu dem vorgestellten Fall eines intermittierenden Hydrops des Kniegelenks folgende Bemerkungen.

Daß gelegentlich bei solchen intermittierenden hydropischen Ergüssen andere Momente als das vom Vortragenden angezogene, maßgebend sein können, lehrt mir ein Fall, den ich bei einer in der Mitte der Dreißiger stehenden Arztfrau zu beobachten

Gelegenheit hatte, die seit dem Jahre 1899 nach einem Anginaanfall heftige Schwellungen des linken Kniegelenks bekam, das schon in der Jugend der Patientin einen rasch verlaufenden entzündlichen Prozeß durchgemacht hatte. In dem Gelenk treten meist in 12 tägigen Intervallen akute Schwellungen mit Schmerzen auf; die Anfälle kommen meist an den Menstruationstagen und machten die Patientin damit gehunfähig, dauerten nur 2 bis 3 Tage. Trotz aller möglichen Kuren mit innerlichen Mitteln, Arsen, Chinin, Kurgebrauch von Pystian war ein Verschwinden der Anfälle nicht zu erzielen. Sie blieben nur aus, wenn Gravidität eintrat. Die Patientin konnte an dem Ausbleiben der Anfälle geradezu die Tatsache der Empfängnis feststellen. So erfolgte eine Pause während der ersten Gravidität, Dezember 1899—August 1900, eine zweite Pause, während Januar bis April 1901, wo ein Abortus auftrat, eine dritte August bis Oktober 1901, wo abermals ein Abort erfolgte. Immer traten die Anfälle wieder ein, bis auch eine vierte Schwangerschaft 1903 längere Zeit sie unterbrach.

Dabei werden aber die Beschwerden im Gelenk doch immer heftiger. Die Ausdauer beim Gehen nahm ab, so daß man sich November 1903 zu einer Punktion und Injektion mit Jodoform entschloß. Ein fixierender Gipsverband und Bettruhe mochten wohl das Auftreten von Schwellungen hintanzuhalten, aber eine endgültige Besserung führten sie nicht herbei. Beim Auftreten schmerzte das Gelenk; es entstand ein eigenartiges, schnappendes Gefühl. Heißluftbehandlung änderte nichts. Eine dann einsetzende Tubargravität brachte wieder einige Zeit Ruhe. Ja die Schmerzen und die Schwellungen nahmen zu, so daß das Kniegelenk nicht mehr normal wurde, sondern dauernd geschwollen blieb. Als Patientin Dezember 1906 meine Behandlung aufsuchte, ging die Patientin dauernd mit dem leicht gebogenen Kniegelenk lahm; das Knie war auch passiv nicht mehr vollkommen zu strecken; Versuche dazu ergaben einen elastisch federnden Widerstand und riefen Schmerzen hervor. Beim Aufstehen nach längerem Sitzen wird über Beschwerden geklagt, die erst mit der Empfindung des „Einschnappens“ des Gelenks vergehen. Das linke Kniegelenk, das in einer Beugestellung von 175° steht, ist deutlich dicker als das rechte. Die Schwellung ist nicht ganz gleichmäßig, sondern zu beiden Seiten der Kniescheibe am stärksten. Die Kniescheibe ist fixiert, nur wenig auf dem Oberschenkel verschieblich. Die Beugung ist leicht mög-

lich, aber wegen Schmerzen nicht bis zum vollen Grade ausführbar. Die Bewegungen sind deutlich von reibenden Geräuschen begleitet. Die Gelenkkapsel ist an der Innenseite deutlich verdickt. Während der Beobachtung trat, wie die Patientin vorher sagte, eine deutliche Schwellung des Kniegelenks auf; der Umfang ging etwa 1½ cm in die Höhe. Nach Rückgang dieser Schwellung wurden am 16. Dezember durch Punktion 45 cbm einer fadenziehenden, mit fibrinösen Flocken gemischten, leichttrüben Flüssigkeit entleert; sie war rötlich gefärbt, stark alkalisch, von einem spez. Gewicht von 1020. Beim Kochen gerann sie zu einem wachsartigen Klumpen, der sich beim Zusatz von Wasser langsam flockig löst. Beim Kochen mit Kalilauge gerann die Flüssigkeit nicht, ließ aber bei reichlichem Zusatz von Salpetersäure einen feinflockigen Niederschlag fallen. Die Gerinnsel schlossen reichlich weiße, spärlich rote Blutkörperchen ein. Fett ist in kleineren und größeren Tropfen vorhanden. Knorpelzellen finden sich nicht, größere Endothelzellen sind nur vereinzelt. Dreimalige Ausspülung mit Sublimatlösung 1 : 2000 förderte zum Schluß klare Flüssigkeit zutage.

Auf einem Schienenverbande wird das Kniegelenk in möglichste Streckung festgestellt. Leichte Stomatitis und stärkere Harnsäureausscheidung folgten. Am 22. wurde nach Abnahme des ersten Verbandes ein Wasserglasverband angelegt und durch diesen die möglichste Streckung festgehalten. Schon Ende des Monats konnte Patientin gut gehend und ohne Beckensenkung entlassen werden. Nach Abnahme des festen Verbandes war, ohne daß eine Schwellung inzwischen eingetreten wäre, das Kniegelenk vollkommen frei von Erguß, die Patella wieder deutlich sichtbar, aber noch leicht fixiert. Die Beweglichkeit hat, nachdem noch 2 Monate eine Celluloidhülse getragen worden war, so zugenommen, daß sie bald keinerlei Einschränkung mehr zeigte. Das Kniegelenk ist immer beweglicher geworden, so daß die Patientin schon im letzten Herbst wieder Alpentouren ungehindert unternehmen konnte. Merkwürdigerweise sind andeutungsweise nach dem Ausbleiben der Schwellungen am linken Knie noch leichte, rasch verlaufende Schwellungen am rechten Knie- und Fußgelenk aufgetreten, die aber wieder geschwunden sind.

Die dunklen Beziehungen, welche zwischen dem Kniegelenk und der Uro-Genitalsphäre bestehen, scheinen bei solchen seltenen

Fällen von intermittierendem Hydrops gelegentlich eine Rolle zu spielen.

Herr **P. G. Friedenthal: Demonstration der für orthopädische Probleme angewandten Photogrammetrie.**

Meine Herren! Die Photographie hat in der medizinischen Wissenschaft zur Festlegung gewisser Erscheinungen stets eine große Bedeutung gehabt. Aber erst jetzt haben wir zwei Methoden, auf der Platte bezw. dem Abzug die Raumbeziehungen der einzelnen Bildpunkte mathematisch abzuleiten. In den „Verhandlungen der physiologischen Gesellschaft zu Berlin", Jahrgang 1905/06, veröffentlicht H. Friedenthal (Nikolassee) eine Methode der Spiegelbildphotogrammetrie. Im „Archiv für Optik", 1907, I. Band, berichtet C. Pulfrich „Ueber ein neues Verfahren der Körpervermessung". Letzteres beruht auf der Auswertung der parallaktischen Verschiebung verschieden entfernter Punkte auf eine Stereophotographie. Da Herr C. Pulfrich wissenschaftlicher Mitarbeiter der Firma C. Zeiss in Jena ist, war er in der Lage, eine Camera herstellen zu lassen, die alle Vorzüge der Zeissschen Instrumente aufweist und eine Genauigkeit der Messung gestattet, die unsere praktischen Bedürfnisse weit übertrifft. Allerdings kostet vorläufig die vollständige Einrichtung nach seinen Angaben über 2000 M. und verlangt mindestens drei Aufnahmen jedes Körpers. Die Spiegelbildphotogrammetrie nach H. Friedenthal gibt uns auf einer Platte alle Körperpunkte eines stehenden Menschen außer Fußsohle und Scheitelpunkt. Bei Vereinigung beider Verfahren erhalten wir auf einer 13:18 Platte 6 untereinander verschiedene Bilder, die uns die Rekonstruktion des abgebildeten Gegenstandes im Raum verhältnismäßig leicht ermöglichen.

Für die Orthopäden, von deren Standpunkt aus ich spreche, wäre es mit der Vereinigung beider Methoden jetzt ermöglicht, durch Sammlung einer Folge von Bildern heranwachsender Menschen die Entstehung von Deformationen mit Zirkel und Lineal zu verfolgen. Unfallgutachter brauchen statt der Verwendung mühsamer und zeitraubender Winkelmessungen nur zwei Aufnahmen nach dem Friedenthal-Pulfrichschen Verfahren, um einen Anhalt für die sichtbaren Veränderungen in der Beweglichkeit, Verkürzungen, Volumveränderungen usw. zu haben. Es würde zu weit führen, die Fülle der anzugreifenden Probleme aufzuzählen.

Sitzung vom 16. Juli 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Uhthoff.

Herr **Minkowski: Demonstrationen.**

a) Photographien und Röntgenbilder von einem Falle von „Kalkgicht“. Es handelte sich um eine 65 jährige Frau, die seit 17 Jahren an anfallsweise auftretender, bisweilen mit heftigen Schmerzen verbundener lokaler Synkope und lokaler Cyanose an den Fingern leidet („Leichenfinger“, „Akrocyanose“). Seit etwa 10 Jahren bildeten sich allmählich an der Volarfläche der Daumen und einiger Finger eigentümlich harte Knoten aus, die in ihrem Aussehen vollkommen an gichtische Tophi erinnern und als solche wohl auch angesprochen werden. An einzelnen Stellen brechen die Knoten von Zeit zu Zeit auf, und es entleert sich ein weißer, an der Luft erstarrender Brei. Oft fallen auch kleine, harte Bröckel heraus, die die Haut durchwachsen haben. Die Untersuchung solcher Bröckel ergibt, daß sie nur aus kohlensaurem Kalk bestehen. Harnsäure ist in ihnen nicht nachweisbar. Im Röntgenbild sieht man sehr deutlich die gruppenweise zusammenliegenden Kalkherde in der Haut und dem subkutanen Gewebe.

Vortr. bespricht die in der Literatur beschriebenen Kalkablagerungen in der Haut, bei denen es sich meistens um Verkalkung von epithelialen Gebilden handelt. Von diesen ist der demonstrierte Fall durchaus verschieden. Er erinnert am meisten an die von Wildbolz (Arch. f. Dermatol. u. Sympt., LXX, 1904) und von Lewandowski (Virchows Archiv, 1905, Bd. 181) mitgeteilten Beobachtungen.

Man könnte hier an einen Zusammenhang mit Raynaud-scher Krankheit denken, an eine Ablagerung von Kalksalzen in nekrobiotischem Gewebe. Dagegen spricht das Fehlen von Nekrosen, sowie die anatomischen Befunde der oben erwähnten Autoren. Aber auch für die Annahme einer besonderen Stoffwechselstörung, wie sie französische Autoren (s. Profichet, Thèn) angenommen haben, liegen Anhaltspunkte nicht vor. Doch erinnert nicht nur das Aussehen, sondern auch die Struktur und Lokalisation der Kalkablagerungen an die echten Gichtknoten.

b) Ein Fall von totalem rechtsseitigen Pneumothorax, an dem bemerkenswert ist: 1. Die Entstehung nach einem heftigen Hustenanfall bei anscheinend gesunder Lunge

(auch Tuberkulinreaktion negativ). Die Annahme, die Lungenruptur komme in solchen Fällen durch die plötzliche Drucksteigerung bei der forcierten Exspiration zustande, stößt auf die Schwierigkeit, daß die intrapulmonale Drucksteigerung erst durch die exspiratorische Verkleinerung des Thorax zustande kommt, bei der die Lunge allseitig von außen komprimiert wird; eine zur Ruptur führende Dehnung des Lungengewebes kann wohl nur bei einer plötzlich forcierten Inspirationsbewegung zustande kommen. 2. Die Geringfügigkeit der Krankheitserscheinungen und namentlich das Fehlen einer stärkeren Dyspnoe trotz der sehr erheblichen Verlagerung des Mediastinums nach der gesunden Seite. Letzteres erklärt sich dadurch, daß bei jeder Inspiration, wie am Röntgenschatten deutlich zu sehen, das Mediastinum mit dem Herzen sehr erheblich nach der kranken Seite hinüberrückt, so daß die inspiratorische Dehnung beider Thoraxhälften dem Respirationsvolumen der gesunden Lunge zugute kommt. Im Anschluß daran bespricht Redner die verschiedenen Erklärungen der Dyspnoe beim Pneumothorax, die Sauerbruchsche „Kurzschluß"-Therapie, die Breuersche „Pendelluft"-Theorie, die Bedeutung des Mediastinalflotierens.

3. Die „paradoxe Zwerchfellbewegung", das inspiratorische Höhertreten des Zwerchfells nach der Seite des Pneumothorax, die in diesem Falle besonders bemerkenswert ist, weil trotz des mehrmonatlichen Bestehens des totalen Pneumothorax keine Spur von Exsudat sich angesammelt hat. Es spricht sich dieses gegen die von Kienböck und von Hofbauer gegebenen Erklärungen der paradoxen Zwerchfellbewegung beim Pneumothorax, bei denen die Druckwirkung des Exsudats auf das Zwerchfell eine Rolle spielt.

Diskussion:

Herr **Erich Bruck:** Wir haben in der medizinischen Poliklinik zwei Fälle von Pneumothorax gesehen, die in vieler Hinsicht mit dem von Herrn Minkowski besprochenen Fall übereinstimmen. In beiden Fällen fehlte jede Exsudatbildung, keiner der Patienten hatte — außer in der ersten Zeit nach der Entstehung — stärkere Beschwerden, abgesehen von etwas Stechen; speziell war Atemnot bei keinem besonders ausgesprochen. In dem einen Falle, der uns von Herrn Dr. Kracauer in Altwasser zugeschickt wurde, handelte es sich um einen Klavierstimmer, der im Januar d. J. unmittelbar nach einem bei seiner

Berufstätigkeit erfolgten, vergeblich verhaltenem, starkem Niesen Stechen in der rechten Seite bekommen hatte. Er konsultierte etwa eine Woche darauf den Arzt; der schon damals festgestellte Pneumothorax ging unter strenger Bettruhe zunächst zurück, trat aber im März bei einer mäßigen Anstrengung wieder ein. Ende April, als ich den Patienten sah und eine Röntgendurchleuchtung und -Aufnahme vornahm, war der rechtsseitige Pneumothorax noch ganz komplett; die rechte Lunge hing kollabiert, wie ein kleiner Sack, ziemlich intensiv dunkel, am Mediastinum und bewegte sich im ganzen ohne Formveränderung inspiratorisch nach rechts. Atemnot und sonstige subjektive Beschwerden fehlten damals fast völlig[1]).

Der zweite Fall betraf einen Kaufmann, der in der Silvesternacht 1903/04 beim Ausblasen der Weihnachtslichter sich überanstrengt hatte, und der am 2. Januar 1904 in die Poliklinik kam; hier war der Pneumotorax linksseitig, der Röntgenbefund ähnlich wie bei dem anderen Fall. Im Laufe des nächsten Monats war der Pneumothorax verschwunden. Wir haben seitdem diesen Patienten fast jedes Jahr gesehen; er ist dauernd gesund geblieben und hat speziell, ebenso wie der ersterwähnte Kranke, nie Zeichen von Tuberkulose geboten; eine im Jahre 1907 von mir bei ihm angestellte Ophthalmoreaktion ist negativ ausgefallen.

Die von Herrn Minkowski erwähnte paradoxe Zwerchfellbewegung der kranken Seite haben wir auch bei dem einen Kranken gesehen. Im ganzen waren in unserem Falle die Zwerchfellexkursionen ziemlich gering.

In drei oder vier Fällen von Pyopneumothorax dagegen, die ich zu untersuchen und durchleuchten Gelegenheit hatte, habe ich paradoxe Zwerchfellbewegung resp. inspiratorisches Höhertreten und exspiratorisches Herabgehen der oberen horizontalen Exsudatgrenze nie deutlich gesehen; diese Grenze verschob sich vielmehr bei der Atmung überhaupt nicht merklich.

Herr **Cramer:** Für die „paradoxe Zwerchfellhebung" der kranken Seite könnte bei vorhandenem Exsudat auch folgende Erklärung gegeben werden: Bei der Inspiration drängt die sich

[1]) Anm.: Bei einer Untersuchung am 19. VII. 1909 zeigte sich der Pneumothorax ganz verschwunden; es fand sich nur noch abgeschwächtes, zum Teil unreines Atmen über der ganzen rechten Lunge und bei Durchleuchtung herabgesetzte Zwerchfellbeweglichkeit.

ausdehnende gesunde Lunge, wie auch der Herr Vortr. beobachten konnte, das Mediastinum nach der kranken Seite. Hierdurch wird der Querdurchmesser des pleuritischen Exsudates verringert, und dementsprechend muß der Vertikaldurchmesser der Flüssigkeit zunehmen, also das Niveau steigen.

Herr **Dreyer**: Meine Herren! Ich möchte mir eine kurze Bemerkung zur Behandlung des akuten Pneumothorax erlauben. Es gibt ja bekanntlich Fälle, in denen die Ansammlung von Luft oder Blut in der Pleurahöhle in ganz kurzer Zeit zu den schwersten, direkt das Leben bedrohenden Zuständen führt. Für solche Fälle möchte ich nun ein einfaches Verfahren mitteilen, das ich einmal mit gutem Erfolge angewandt habe. Ich stieß eine starke Kanüle durch die Brustwand in die Pleurahöhle, in das Gebiet des Pneumothorax und ließ den Patienten nunmehr Sauerstoffüberdruck mittels des Henle-Ziegelschen Ueberdruckapparates atmen. Die Wirkung war eklatant: Sofort blähte sich die kolabierte Lunge auf, drängte die in der Pleurahöhle befindliche Luft zu der Kanüle heraus und der das Leben bedrohende Zustand war mit einem Schlage verschwunden. Ich glaube, daß diese einfache Methode in geeigneten Fällen wohl Anwendung verdient, und zwar kann man sich dazu auch einer der gewöhnlichen, bei Gasvergiftungen, dyspnoischen Zuständen usw. gebräuchlichen Sauerstoffbomben bedienen. Stülpt man die kleine Maske dieser Bomben über Mund und Nase des Patienten und läßt nun reichlich Sauerstoff ausströmen, so kann man auf diese Weise ebenfalls einen Ueberdruck in der Lunge erzeugen und sie aufblähen. Eine bestehende Lungenverletzung schadet dabei nicht. Die Lunge bläht sich, wenn man nur genügend Ueberdruck atmen läßt, trotzdem auf und wird gegen die Thoraxwand angepreßt, wodurch einer erneuten Ansammlung von Luft und Blut in der Pleurahöhle entgegengewirkt wird. Ist die Lunge wieder gebläht, so entfernt man die Kanüle, während die Ueberdruckatmung eventuell noch fortgesetzt wird. Nunmehr kann man sich in aller Ruhe über das weitere Vorgehen klar werden.

Herr **Rosenfeld**: Die paradoxe Zwerchfellhebung scheint mir einer einfachen Deutung zugänglich zu sein. Auf der kranken Seite werden bei der Inspiration die Rippen durch die Thoraxmuskeln gehoben; ebenso wie das Mediastinum nach der kranken Seite zu angesaugt wird, ebenso wird das Zwerchfell als Folge der Thoraxerweiterung durch Rippenhebung angesaugt und „paradox gehoben“.

Herr **Minkowski:** Ein Ansteigen des Flüssigkeitsspiegels infolge der inspiratorschen Verschiebung des Mediastinums kann natürlich nur da in Frage kommen, wo ein Exsudat vorhanden ist, also nicht in vorliegendem Falle. Im übrigen aber darf man nicht vergessen, daß das Mediastinum nicht hinüber geschoben, sondern durch die Dehnung des Thorax hinüber gezogen wird. Es kann daher die Verschiebung des Mediastinums nicht zu einer Verkleinerung des Thoraxraumes auf der Seite des Pneumothorax führen.

Die von Herrn Rosenfeld gegebene Erklärung setzt schon voraus, daß das Zwerchfell auf der Seite des Pneumothorax sich nicht in normaler Weise an den Inspirationsbewegungen beteiligt. Man hat von einer „Lähmung" des Zwerchfells beim Pneumothorax gesprochen. Doch hat de la Camp in besonderen Versuchen zu zeigen versucht, daß das beim Pneumothorax stillstehende Zwerchfell sich unter besonderen Umständen noch zu kontrahieren vermag. Redner möchte glauben, daß es sich um Störungen in der Coordination der Atembewegungen handelt, bei der, wie bei allen coordinierten Bewegungen, die sensible Erregung der bewegten und bewegenden Teile eine Rolle spielt, also hier nicht nur die Sensibilität der Lungen und der Pleura, sondern auch die der Atemmuskulatur, der Rippenknorpel und Gelenke.

Herr **Uhthoff** stellt eine 23 jährige Kranke mit Zurückbleiben im Wachstum, Hypoplasie der Genitalien, Fehlen der Menstruation, mangelhafter Behaarung in der Achselhöhle und an den Pubes, verringerter Schweißsekretion, neuritischer Opticus-Atrophie mit Amaurose infolge von **Hypophysistumor** vor, der auch durch die Röntgenaufnahme wahrscheinlich gemacht wurde. Gleichzeitig Hypoplasie der Schilddrüse. Demonstration einer Reihe von Abbildungen.

Herr **Neisser** stellt vor:

1. Einen Fall von **Akrodermatitis atrophicans** bei einer 64 jährigen Frau. Es wird kurz der ganze Symptomenkomplex und Krankheitsverlauf geschildert und speziell auf die an den Fußgelenken bestehenden starren entzündlich-narbigen Infiltrate und deren Differentialdiagnose gegen Sklerodermie hingewiesen.

2. Zwei Fälle von **tertiärer Lues, welche zwei Jahre lang als Lupus aufgefaßt** und demgemäß ohne spezifische Behandlung geblieben sind. In dem einen Falle ist es zu schlimmeren Zerstörungen glücklicherweise nicht gekommen, im anderen dagegen

zu vollkommener geschwüriger Zerstörung des Gesichtes, speziell der Nase, und beiderseitiger Erblindung nach Keratitis parenchymatosa.

Im Anschluß wird über einen Fall berichtet, in welchem eine an der Portio auftretende jauchende Wucherung für Sarkom gehalten wurde, weshalb man zur Uterusexstirpation schritt. Das jetzt, etwa 3½ Monate hinterher aufgetretene papulo-pustulöse Syphilid läßt aber wohl den Schluß zu, daß, da sonst eine Infektionsstelle nicht nachzuweisen ist, die an der Portio sitzende Affektion den Primäraffekt darstellte.

Der Vortr. betont im Anschluß an diese Fälle die Notwendigkeit, in allen zweifelhaften Fällen eine probeweise antisyphilitische Behandlung einzuleiten, und zwar mit Rücksicht darauf, daß nicht nur tertiäre, sondern auch primäre Syphilisformen in Betracht kommen, sich nicht auf eine Jodbehandlung zu beschränken, sondern auch eine energische Quecksilberbehandlung anzuwenden.

Herr **Minkowski: Bemerkungen über Diabetes insipidus.**

Ob in einem gegebenen Falle eine primäre Polydypsie oder primäre Polyurie vorliegt, läßt sich aus der Anamnese nicht entscheiden. Durch diese erfährt man höchstens, welche von beiden dem Patienten zuerst aufgefallen ist. Auch die Fortdauer der Polyurie nach Einschränkung der Wasserzufuhr beweist, selbst bei gleichzeitiger Abnahme des Körpergewichts, nichts für eine primäre Steigerung der Diurese: es kann sich noch um eine nachträgliche und verzögerte Ausscheidung vorher im Uebermaße zugeführter Wassermengen handeln. Auch die Intensität der nach Einschränkung der Wasserzufuhr auftretenden Beschwerden ist nicht maßgebend, da diese sehr erheblich von der Empfindlichkeit der Patienten abhängen und bei hysterischer Polydipsie sehr groß sein können. Bedeutsamer ist die nach Wasserentziehung zustande kommende Eindickung des Blutes. Doch ist eine merkliche Zunahme der Blutkonzentration erst durch ein Vorgehen zu erzielen, das für den Kranken nicht ohne Beschwerden und Gefahren ist.

Wie schwierig es ist, den Begriff einer primären Polydipsie von einer primären Polyurie abzugrenzen, beweist der Umstand, daß man auch die Polyurie bei der Schrumpfniere auf eine primäre Retention von festen Harnbestandteilen und dadurch gesteigerten Durst zurückführen kann, so daß man auch da von

einer primären Polydipsie sprechen könnte, wo unzweifelhaft eine Störung der Nierenfunktion zunächst vorliegt.

Das, worauf es praktisch allein ankommt, ist schließlich: Handelt es sich um eine durch übermäßige Empfindlichkeit der Durstnerven, durch psychische Einflüsse und dergleichen bedingte übermäßige Wasserzufuhr, für die ein Bedürfnis im Organismus nicht vorliegt, oder dient die vermehrte Wasserzufuhr nur zum Ausgleich für irgend eine Funktionsstörung. Im ersteren Falle kann eine Einschränkung der Wasserzufuhr nützlich und geboten sein, in letzterem Falle könnte sie schaden, wenn nicht in anderer Weise die Anforderungen an die funktionelle Leistungsfähigkeit angepaßt werden.

Für gewisse Fälle des Diabetes insipidus haben nun v. Korányi, Tallqvist und namentlich Erich Meyer eine besondere Funktionsstörung der Nieren angenommen, die man als „Verlust des Konzentrationsvermögens für den Harn" bezeichnen kann. Hieraus ergaben sich bestimmte Konsequenzen für die diätetische Behandlung des Diabetes insipidus.

Vortr. hatte bereits vor dem Erscheinen der Meyerschen Arbeit diesen Fragen seine Aufmerksamkeit zugewandt, und möchte auf Grund von Untersuchungen, die Winkelmann in Cöln, S. Weber in Greifswald und Forschbach in Breslau ausgeführt haben, sowie unter Berücksichtigung der mittlerweile in der Literatur vorliegenden Beobachtungen den Stand der Frage wie folgt zusammenfassen:

Es gibt zweifellos Fälle von Diabetes insipidus, in denen die Unfähigkeit, den Harn zu konzentrieren, sich in auffallender Weise bemerkbar macht, namentlich gegenüber dem Kochsalz. Bei solchen Kranken steigt auch nach einer Zulage von 10—20 g ClNa, selbst wenn die Wasserzufuhr eingeschränkt wird, die Konzentration des Kochsalzes im Harn nur wenig an, und sie bedürfen weit größerer Wassermengen und einer sehr viel längeren Zeit, als Gesunde, um die Kochsalzmenge auszuscheiden. Diese Störung ist, was nicht weiter auffallend ist, nicht in allen Fällen in gleich hohem Grade ausgesprochen. Sie ist aber auch überhaupt keine absolute.

Untersucht man in kürzeren Intervallen, etwa zweistündlich, so zeigt sich oft in den ersten Perioden eine stärkere Kochsalzkonzentration, die aber durch eine nachfolgende Konzentrationsabnahme so ausgeglichen werden kann, daß in der 24 stündigen Harnmenge die Konzentration nur wenig beeinflußt wird. Bei interkurrentem Fieber kann eine Zunahme des Konzentrationsvermögens sich bemerkbar machen.

Gegenüber dem Harnstoff ist die Störung des Konzentrationsvermögens auch vorhanden, sie tritt aber hier in der Regel viel weniger hervor. Das zeigt sich nicht so sehr, wenn man größere Mengen von Eiweißnahrung verabfolgt, wie nach der Zufuhr von 20—30 g chemisch reinen Harnstoffs. Auch gegenüber anderen Salzen, wie Phosphaten und Nitraten, ist das Konzentrationsvermögen weniger gestört, als gegenüber dem Chlornatrium.

In Fällen dieser Art führt häufig die Verordnung einer kochsalz- und stickstoffarmen Diät zu einer Verringerung des Durstes und der Polyurie. So sank in einem Falle bei solcher Diät die Urinmenge von 12—14 auf 3—4 Liter, obgleich dem Kranken gestattet war, so viel zu trinken wie er wollte. Dieses wird aber nicht immer erreicht. In manchen Fällen, in denen Kochsalzzufuhr zwar eine Beschränkung des Konzentrationsvermögens erkennen läßt, hat Kochsalzentziehung nichts weiter als ein noch stärkeres Sinken der Kochsalzkonzentration (bis auf 0,01 pCt. und darunter) zur Folge, ohne daß Polydipsie und Polyurie sich verringern. Offenbar spielen auch noch andere Momente bei dem Zustandekommen der Polyurie mit. Daß dieses möglich ist, geht aus den Versuchen von Finkelnburg hervor, die auch gezeigt haben, daß Störungen des Konzentrationsvermögens auch bei solchen Polyurien vorhanden sein können, denen unzweifelhaft organische Erkrankungen des Zentralnervensystems zugrunde liegen.

Für die Praxis wird es zu empfehlen sein, in jedem Falle von Diabetes insipidus zunächst zu prüfen, ob nach einer größeren Kochsalzgabe das spezifische Gewicht und der Chlorgehalt des Harns erheblich ansteigen. Es ist dieses leichter als die Prüfung des Konzentrationsvermögens durch Wasserentziehung, deren Wirkungen langsamer zutage treten, schwerer zu kontrollieren und für den Patienten unangenehmer sind. Ist das Konzentrationsvermögen erhalten, so ist eine Einschränkung der

Wasserzufuhr anzustreben. Im anderen Falle ist kochsalz- und stickstoffarme Diät zu versuchen. Diese schafft für eine Zeitlang namentlich dem Patienten große Erleichterung, deren Nachtruhe durch die Polydipsie und Polyurie gestört ist. Allerdings pflegt die fade Nahrung dem Kranken oft bald zu widerstehen, und man kann die Behandlung nur periodenweise durchführen. Aber schon eine zeitweise Erleichterung wird wohltätig empfunden.

Bleibt der Erfolg der Kochsalzentziehung aus, obgleich unzweifelhaft eine Beschränkung des Konzentrationsvermögens feststeht, so ist die Aussicht gering, mit irgend einem anderen Mittel einen Erfolg zu erzielen. Es sei denn, daß es sich um solche Fälle handelt, bei denen der Diabetes insipidus sich auf dem Boden einer Lues entwickelt hat, ob mit oder ohne organische Läsion des Nervensystems. In solchen Fällen kann eine antiluetische Behandlung nicht selten das Leiden beseitigen.

Klinischer Abend vom 23. Juli 1909.

Vorsitzender: Herr Küttner.

Herr **Küttner** stellt vor:

1. Einen Fall von **subtotaler Magenresektion** bei einem 46 jährigen Manne wegen eines fast den ganzen Magen infiltrierenden Carcinoms. Metastasen fehlten mit Ausnahme vereinzelter kleiner Drüsen. Es wurde bis auf einen minimalen Rest an der Cardia der ganze Magen entfernt, so daß klinisch von einer Exstirpatio ventriculi gesprochen werden kann. Vereinigung von Oesophagus und Duodenum. Verlauf glatt bis auf eine zeitweise Fistelbildung, deren Gefahr durch Jejunostomie umgangen wurde. Die Operation war schwierig, da der Magen hochgradig geschrumpft war und der Eingriff bei den sehr straffen Bauchdecken in der Tiefe der Zwerchfellhöhlung durchgeführt werden mußte. Bei Frauen mit schlaffen Bauchdecken bietet die Exstirpation des Magens weit geringere technische Schwierigkeiten.

2. Einen Fall von **Totalgangrän der Gallenblase mit Leberabscessen.**

45 jähriger Mann, starke Adipositas. Ganz akute schwerste Erkrankung mit Schüttelfrost, Temperaturen um 40°, Pulsfrequenz bis 140, leichtem Ikterus ohne Kolik. Bei der Laparotomie fand sich die Gallenblase total gangränös, von Netz umgeben, in der Nachbarschaft zahlreiche bis haselnußgroße Leber-

abscesse. Eröffnung der Abscesse, Exstirpation der gangränösen Gallenblase. Vollkommen glatter Heilungsverlauf.

3. Einen Fall von **subphrenischem und subhepatischem Gallenerguß** (von Herrn Minkowski zur Operation überwiesen).

33 jähriger Kaufmann erkrankte akut unter appendicitisverdächtigen Erscheinungen. Es bildete sich ein peritonitisches Krankheitsbild aus mit besonderer Beteiligung der oberen Abdominalhälfte und linksseitigen subphrenischen Erscheinungen. Die Laparotomie in der Mittellinie ergab einen abgesackten Erguß von etwa 1 Liter reiner, bakteriologisch steriler Galle, sowohl zwischen Magen und unterer Leberfläche als auch im linken subphrenischen Raume. Drainage, Tamponade, Heilung. Die Deutung des Falles begegnet Schwierigkeiten, die Gegend der Gallenblase war intakt, ein Trauma, das zu einer Ruptur hätte führen können, nicht voraufgegangen. Vielleicht hat es sich um Folgezustände einer Appendicitis gehandelt (s. Anamnese), ein perforierter, peripherer Leberabsceß kann zur Eröffnung großer Gallengänge geführt haben. Daß die ausgetretene Galle bakteriologisch steril gefunden wurde, spricht nicht absolut gegen die Annahme, da das klinische Bild durchaus einem schwer infektiösen Prozesse entsprach.

4. Einen Fall von **Milzexstirpation bei Splenomegalie mit Lebercirrhose** (von Herrn Minkowski zur Operation überwiesen).

21 jähriger Mann, seit ¾ Jahren krank. Beginn mit Ascites, Atembeschwerden und Ikterus. Großer Milztumor, Verkleinerung der Leberdämpfung, geringer Ascites, Blutbild normal, kein Anhaltspunkt für Lues. Diagnose: Splenomegalie mit Lebercirrhose. Exstirpation der 1400 g schweren, 23 cm langen, 14 cm breiten und 8 cm dicken Milz unter beträchtlichen Schwierigkeiten, da das Organ massenhafte, sehr gefäßreiche Adhäsionen eingegangen hatte. Die Leber zeigte hochgradige Cirrhose mit Neubildung von Lebersubstanz. Glatter Wundverlauf. — Ob der Fall der Bantischen Krankheit zugerechnet werden muß, bleibt bei dem normalen Blutbefunde zweifelhaft. Da indes Malaria, Leukämie, hereditäre Lues, Lebercirrhose und mangels Fehlen von Drüsenschwellungen und der charakteristischen weißlichen Knötchen in der Milz (Marchand) auch lienale Pseudoleukämie ausgeschlossen werden konnte, so bleibt die

Diagnose Bantische Krankheit, welche die Exstirpation der Milz indiziert, als die wahrscheinlichste übrig.

5. Einen Fall von **erfolgreicher Exstirpation eines enormen angeborenen Rhabdomyosarkoms der Niere bei einem zweijährigen Kinde.**

Redner exstirpiert derartige Tumoren stets von einem Querschnitt aus, in dessen innerer Hälfte das Peritoneum eröffnet wird. Durch das gleichzeitige extra- und intraperitoneale Vorgehen wird der für die kleinen Kinder so gefährliche Eingriff außerordentlich erleichtert, er konnte bei dem vorgestellten Kinde von Beginn der Operation bis zur letzten Hautnaht in 20 Minuten durchgeführt werden, obwohl ein Sarkomthrombus in die Cava hineinreichte und der mit Sarkommassen prall injizierte Ureter dicht an der Blase abgetrennt werden mußte. Das Kind überstand den Eingriff ohne jeden Kollaps und heilte ohne Störung. — Redner stellt den Fall vor im Hinblick auf eine frühere Demonstration, (Klinischer Abend vom 2. Juli 1909), welche ein durch den großen Eingriff von seinem vorgeschrittenen Adenosarkom dauernd geheiltes Kind betraf.

6. Einen Fall von **echtem Ileus infolge Kompression der Flexura sigmoidea durch ein stielgedrehtes und ins Becken eingekeiltes Dermoid des Ovariums.**

45 jähriges Fräulein, seit 8 Tagen kein Stuhl, seit 3 Tagen keine Flatus, hochgradiger Meteorismus, der in der linken Bauchseite eine auch per rectum tastbare Resistenz nur undeutlich erkennen läßt. Temperatursteigerung, deutlich nachweisbarer Erguß in die Bauchhöhle, hoher Puls erschwerten die Abgrenzung von einer Peritonitis, doch wurde die Diagnose auf Ileus gestellt, und die Möglichkeit des Zusammenhanges mit einem früher konstatierten Tumor, der als Myom angesprochen worden war, in Betracht gezogen. Bei der Laparotomie fand sich sehr reichlich Blut in der Bauchhöhle, der Ileus war veranlaßt durch ein kindskopfgroßes Dermoid, welches stielgedreht war und, in die linke Beckenhälfte eingekeilt, die Flexura sigmoidea komprimierte. Der total hämorrhagisch infarcierte Tumor wurde entfernt, die Bauchhöhle gereinigt und geschlossen. Glatter Verlauf. Es handelt sich hier also um einen echten Ileus durch den Druck des stielgedrehten Dermoids und nicht um einen Pseudoileus, wie er weit häufiger bei Stieltorsionen durch Zerrung am Ansatze des Stiels und durch den hämorrhagischen Erguß in die Bauchhöhle veranlaßt wird.

7. Einen Fall von **Exstirpation der Harnblase wegen rezidivicrender Papillomatose.**

Rezidiv nach Sectio alta, bei welcher vor zwei Jahren drei große und eine große Anzahl kleine Papillome entfernt wurden. Extreme Anämie. Da die ganze Blase mit Papillomen ausgefüllt war, eine erneute Sectio alta wieder zu Rezidven geführt haben würde, und ohne Operation wegen profuser Blutungen und Carcinomgefahr die Prognose als absolut schlecht angesehen werden mußte, wurde die Totalexstirpation der Harnblase und die Einpflanzung der Ureteren in den ausgeschalteten Darm nach dem Verfahren von des Redners Assistenten Herrn Spannaus beschlossen. Erster Akt: Durchtrennung der untersten Ileumschlinge, Verschluß beider Enden, Seit-zu-Seit-Anastomose zwischen Ileum und Colon transversum. Verlagerung des verschlossenen unteren Ileumstückes in die Nähe der Blase. Zweiter Akt (14 Tage später): Sehr schwierige Exstirpation der verwachsenen und fixierten Harnblase nach Freilegung der Ureteren. Das Trigonum kann nicht erhalten werden, da es Papillome trägt. Einpflanzung der Ureteren in das ausgeschaltete, völlig kotfreie Ileumstück, welches in das Bett der exstirpierten Harnblase gelagert wird. Drainage durch die Harnröhre. Glater Verlauf, doch bildet sich am 11. Tage eine Urinfistel, der Urin wird durch die Harnröhre entleert. Spontanheilung dieser Fistel wahrscheinlich.

8. Einen Fall von **monströser Elephantiasis der oberen Extremität** kongenitalen Ursprunges bei einem 53 jährigen Manne.

Profuse Lymphorrhoe. Umfang des Vorderarmes 65 cm. Exarticulatio humeri. Heilung.

9. Einen Fall von **Amputatio interscapulo-thoracica** wegen rezidivierten Muskelsarkoms des Oberarms.

10. Zwei Fälle, **bei denen unter Momburgscher Blutleere** operiert wurde.

Fall 1. 9 jähriger Knabe, ausgedehnte tumorartige Tuberkulose des Beckens und Hüftgelenkes. Resektion des Beckens und Hüftgelenkes. Fall 2. 20 jähriger Mann, enormes periostales Sarkom des Femur. Resektion des Femur vom Hüftgelenkkopf bis zur unteren Epihyse, Einpflanzung der ganzen gleichsseitigen Fibula mit Ausnahme des Malleolus externus in den 33 cm langen Defekt. (Im Anschluß daran wird ein Fall von Exstirpation des Radius wegen Sarkoms vorgestellt, bei dem die eingepflanzte

Fibula seit 4 Monaten eingeheilt, die Gehfähgkeit normal und die Funktion des Armes gut ist.) Die Operationen verliefen vollkommen blutlos, es konnte mit Sicherheit weit im Gesunden operiert werden. Der Knabe überstand die Operaton spielend; bei dem Manne war der Puls in den ersten beiden Tagen frequent, klein und unregelmäßig, vom dritten Tage ab normal. In beiden Fällen glatter Heilungsverlauf. — Das Verfahren hat offenbar hohe praktische Bedeutung, da die Gefahr der genannten großen Eingriffe durch den vollkommenen Fortfall der Blutung sehr vermindert wird. Auffallend war die Leichtigkeit der Narkosen. Indessen hat namentlich der zweite Fall gelehrt, daß die Momburgsche Konstriktion durch die Blutdrucksteigerung mit einer wesentlichen Inanspruchnahme der Leistungsfähigkeit des Herzmuskels verknüpft ist. Es ist also der Forderung von Rimann und Wolf zuzustimmen, daß eine sorgfältige Auswahl unter den Patienten stattfinden muß, deren Herz man dieser Kraftprobe aussetzen will. Bei jugendlichen gesunden Herzen hat das Verfahren keine Bedenken, Arteriosklerotiker, Nieren- und Herzkranke sind dagegen auszuschließen.

Herr **Danielsen**: 1. **Muskelangiom.**

Meine Herren! Als Ergänzung meiner Demonstrationen im Winter von Muskeltumoren (Lipom und Sarkom) möchte ich Ihnen heute ein Muskelangiom demonstrieren, welches ich vor kurzer Zeit zu operieren Gelegenheit hatte. Der 43 jährige Patient verspürte 1895 beim Heben eines schweren Steines einen schmerzhaften Knoten am Rücken. Der Knoten hatte sich seiner Ansicht nach bis jetzt nicht vergrößert. Bei der Untersuchung fand ich neben der rechten Crista iliaca einen 8 cm im Durchmesser messenden flachen, uhrglasförmigen Tumor, der deutlich kompressibel war. In diesem Tumor fühlte man mehrere frei verschiebliche, erbsen- bis bohnengroße harte Knoten, welche außerordentlich druckempfindlich waren. Die Diagnose: Hämangiom wurde durch die Operation bestätigt. Hierbei fand ich im Musc. latissim. dorsi einen diffus in die Muskulatur hineinragenden, aus cavernösen Blutcysten bestehenden Tumor, der sich leicht exstirpieren ließ. Das Präparat wies makroskopisch einen Konvolut von durch bindegewebige Septen voneinander getrennten blutgefüllten Hohlräumen auf, in welchen sich 4 Phlebolithen fanden. Das mikroskopische Präparat zeigt große blutgefüllte dünnwandige Gefäßräume. Die Muskulatur ist zum

Teil wachsartig entartet. An der Grenze zwischen Gefäßgeschwulst und Muskulatur liegen dicke Lagen von fibrillärem Bindegewebe.

Die Muskelangiome, welche früher als sehr seltene Geschwülste angesehen wurden, werden in neuerer Zeit doch verhältnismäßig häufig beobachtet. Die Diagnose dieser hauptsächlich im jugendlichen Alter beobachteten Geschwülste gründet sich besonders auf die Kompressibilität und die auffallende Schmerzhaftigkeit, welche wohl durch einen direkten Druck auf Nervenstämme verursacht wird. Wie in diesem Falle sind auch sonst Phlebolithen ziemlich häufig beobachtet worden.

2. **Multilokuläre intra- und retroperitoneale Echinokokken.**

Der 55 jährige Mann bekam vor 6 Jahren eine mächtige Leberanschwellung, welche nach Anwendung einer Karlsbader Kur schnell wieder zurückging. Der behandelnde Arzt nahm damals an, daß eine Leberechinokokkencyste geplatzt sei. Seit 1 Jahre bemerkte der Kranke nun wieder Schmerzen und eine Geschwulst in der Blasengegend. In den letzten Wochen vor der Aufnahme ging der Urin spontan ab, die Stuhlentleerung war ungestört. Bei der Untersuchung fanden wir unterhalb des Nabels eine etwas kindskopfgroße Geschwulst, welche gut beweglich und gegen die Umgebung scharf abgegrenzt war. Der Geschwulst saßen mehrere wallnußgroße, ebenfalls glatte Geschwülste auf. Getrennt von diesem Tumorkonvolut fühlte man neben dem Nabel noch einen weiteren apfelgroßen, glatten, runden Tumor. Die Tumoren fluktuierten, deutliches Hydatidenschwirren war nachweisbar. Beim Aufblähen des Darmes wurden die Tumoren überlagert. Rektal fühlte man nach vorn ebenfalls eine nicht abgrenzbare, offenbar mit dem großen Tumor in Zusammenhang stehende Cyste. Die Diagnose lautete demgemäß auf eine multiple Aussaat von Echinokokkencysten, als Folge eines in die Bauchhöhle geplatzten Leberechinococcus. Bei der Operation wurde diese Diagnose bestätigt. Die Exstirpation der meisten Cysten war im allgemeinen nicht sehr schwer, auch nicht die einiger retroperitoneal entwickelter Zysten; doch verursachte die Entfernung mehrerer zwischen Blase und Rektum bis tief an den Damm reichenden Cysten recht erhebliche technische Schwierigkeiten. Jedoch gelang es, alle Cysten in toto zu entfernen und eine neue Infektion zu verhüten. Die Leber war intakt. Der Patient überstand diese recht eingreifende Opera-

tion gut. Sie sehen ihn heute 1 Jahr nach der Operation rezidivfrei und gesund vor sich.

Ich zeige ihnen diesen Fall erstens wegen der großen Seltenheit multilokulärer intra- und retroperitonealer Echinokokken, und zweitens wegen des guten Erfolges dieser ausgedehnten und schwierigen Operation.

Herr **G. Gottstein** stellt einen Fall von **überzähligem abberrierendem Ureter** vor. Es handelt sich um ein junges Mädchen von 16 Jahren, die von Geburt an an Enuresis leidet. Obwohl sich die Ursache des Leidens schon bei der äußeren Besichtigung des Vestibulum vaginae ergibt, ist die Diagnose bisher nicht gestelt worden. Man sieht bei der Betrachtung des Vestibulum, daß rechts, neben der Urethralöffnung, sich rhythmisch im Strahl aus einer feinen Oeffnung Urin entleert. Die Einführung eines Katheters in die Blase zeigt, daß die Entleerung des Urins aus der Oeffnung neben der Urethra unabhängig von der Entleerung aus der Blase stattfindet. Damit ist die Diagnose eines aberrierenden Ureters sichergestellt. Eine besondere Anomalie liegt noch darin, wie Cystoskopie und Ureterenkatheterismus ergeben haben, daß der a b e r r i e r e n d e Ureter auch ein ü b e r z ä h l i g e r ist. Durch 3 Röntgenureterenkatheter hat sich mit Sicherheit die Lage der verschiedenen Ureteren zu einander feststellen lasesn. Einspritzung von Collargol in den überzähligen aberrierenden Ureter zeigt, daß derselbe stark erweitert ist und Schlängelungen und Knickung aufweist. Die funktionelle Untersuchung aus dem an normaler Stelle mündenden rechten Ureter und aus dem überzähligen Ureter der rechten Seite hat ergeben, daß die Funktion der dazugehörigen Nierenabschnitte völlig different ist. Man kann daraus entnehmen, daß die rechte Niere 2 völlig getrennte Nierenbecken besitzt.

Behufs Beseitigung der Beschwerden der Patienten kann man auf verschiedene Weise operativ vorgehen. Das radikalste Verfahren besteht darin, den Teil der Niere mit dem Nierenbecken, der zu dem aberrierenden Ureter gehört, zu resezieren, entweder mit oder ohne Entfernung des aberrierenden Ureters. Ferner kann der aberierende Ureter in die Blase eingepflanzt und der Rest des Ureters stumpf verschlossen werden. In einfachster Weise geht man so vor, daß eine M i k u l i c z sche Klemme angelegt wird, deren eine Branche in die Blase, die andere in den aberrierenden überzähligen Ureter zu liegen kommt. Dadurch stellt man extraperitoneal durch Druckgangrän

eine Kommunikation her, durch die sich der Urin auch aus dem 3. Ureter in die Blase entleert. Durch eine 2. Operation verschließt man das blinde Ende des überzähligen Ureters. Alle diese Operationsmethoden sind bei den wenigen bisher operierten Fällen ausgeführt worden. Mit allen 3 Methoden lassen sich gute Resultate erzielen. Die zuletzt erwähnte Methode scheint die einfachste zu sein.

Herr **Spannaus**: M. H.! Gestatten Sie, daß ich Ihnen kurz über einen Fall von **Massenblutung aus einer Niere** berichte. Es handelt sich um eine 30 jährige Patientin, die als Kind nie ernstlich erkrankt war, seit dem letzten Winter nach einem Fall auf die rechte Seite an den Beschwerden einer Wanderniere litt. Sie wurde deshalb Mitte März von Herrn Küttner operiert und zwar wurde die Nephropexie ausgeführt in der hier üblichen Weise, nämlich teilweise Entkapselung der Niere, Aufhängen der Niere an der 12. Rippe mit 2 Katgutfäden, die durch die Substanz der Niere greifen, Vernähung der Kapsel mit Fascie und Muskulatur. Der Verlauf in den ersten Tagen war vollkommen glatt. Am 8. Tage nach der Operation traten reichliche Blutmengen im Urin auf. Diese Blutbeimengungen hielten bis zum 10. Tage an. Auf Gaben von Gelatine und Eisapplikation auf die rechte Nierengegend verschwanden sie dann vollkommen. Eine damals vorgenommene Cystoskopie ergab keinen Aufschluß über den Ausgang und den Sitz der Blutung. Die nächsten Tage waren befriedigend; der Urin war klar, enthielt klein Blut. Am 17. Tage plötzlich enorme Blutbeimengung in dem Urin bei der Stuhlentleerung. Die Blutung war derartig, daß Pat. innerhalb kurzer Zeit verfiel, kleinen Puls bekam, Erbrechen, diarrhöischen Stuhl unter sich ließ. Die sofort durch Herrn Renner vorgenommene Cystokopie zeigte, daß die Blutung von der rechten, also operierten, Niere ausging. Ein frisches Blutgerinnsel hing aus dem rechten Ureter heraus. Da die Patientin so gut wie pulslos war, war eine sofortige Operation angezeigt. In Vertretung des Herrn Küttner habe ich dann die Niere exstirpiert. Eine andere Operation kam nach Lage der Dinge nicht in Betracht. Die Niere war bereits ganz fest mit der Umgebung verwachsen, der Ureter fingerdick verbreitert, das Nierenbecken vollständig mit Blut ausgefüllt. Makroskopisch konnte Pathologisches nicht nachgewiesen werden, vor allem waren keine Symptome vorhanden, die für eine Stauung sprachen. Mikroskopisch zeigte

sich ebenfalls keine Veränderung. Nur an der Stelle, an der die Kapsel bei der Operation entfernt war, lag ein fibrilläres Bindegewebe mit reichlich altem Blutpigment, das sich aber nicht sehr weit in die Substanz hinein erstreckte. Die Glomerulusschlingen der einzelnen Malpighischen Körperchen waren histologisch nicht verändert, sie waren aber reichlich mit Blut gefüllt. In den geraden Harnkanälchen lag einmal ganz frisches Blut, sodann vereinzelte Hämosiderinkristalle. Die bindegewebige Zwischensubstanz der Niere war zart und fein. — Die Pat. erholte sich recht bald auf Gaben von Digalen, Kampfer, Koffein und auf Infusion. Der Zustand besserte sich von Tag zu Tag, z. Zt. ist das Befinden der Pat. recht gut. Im Urin wurde nie Blut nachgewiesen.

Es fragt sich nun, wodurch die Blutung veranlaßt wurde. Nierensteine, Nierentumor und Nierentuberkulose sind von vornherein auszuschließen. Als ätiologisches Moment käme fernerhin die Nephritis in Betracht. Die mikroskopische Untersuchung aus den verschiedenen Teilen der Niere gab hierfür keinerlei Anhalt. An eine Blutung durch Stauung infolge von Abknickung der Blutgefäße der Niere möchte ich nicht glauben; dagegen sprach der makroskopische Befund. Da die Niere in der gleichen Lage ständig fixiert gehalten wurde, erscheint eine Abknickung der Gefäße unmöglich. Als letzte Ursache bliebe eine angioneurotische Hämaturie, die durch eine Lähmung der vasokonstriktorischen Nerven veranlaßt wird; das hat eine Ueberfüllung der kleinsten Gefäße zur Folge. Da nach Klemperer durch die Paralyse eine Lockerung der Verbindung zwischen den Gefäßwandzellen statthat, so wird dadurch der Durchtritt der roten Blutkörperchen erleichtert. Jedenfalls müssen wir mit der Möglichkeit, daß nervöse Einflüsse in der Niere spielen, rechnen, zumal andere Ursachen der Blutung sich nicht finden lassen.

M. H.! Sodann möchte ich Ihnen einen **Blasenstein** demonstrieren, den Herr Küttner bei einem 29 jährigen Patienten vom Damm aus entfernt hat. Der eine Teil des Steines saß in der Blase in der Pars prostatica der Harnröhre. Da, wo der Sphinkter den Stein umgreift, zeigt sich eine deutliche Einschnürung, so daß auch dieser Stein eine große Aehnlichkeit mit dem Aussehen eines türkischen Pfeifenkopfes hat. Die Beschwerden des Pat., namentlich beim Wasserlassen, lassen sich leicht begreifen. Unter furchtbarem Pressen und Stöhnen konnte in gekauerter Stellung eine geringe Menge eitrigen Har-

nes zwischen Stein und Harnröhre durchgequetscht werden. Auffallend war neben einer jauchigen Cystitis die erhebliche Schrumpfblase, die kaum eine Kapazität von 50 ccm aufwies. Pat. hat sich jetzt sehr erholt, der Urin ist klar, die Blase faßt 300 ccm. Interessant ist der Röntgenbefund. Man sieht hier deutlich den Stein, der genau den Sitz und die Form des Penis aufweist.

M. H.! Zum Schluß möchte ich Ihnen noch zwei Aquarelle von **Penis- und Skrotumgangrän** und **Skrotumgangrän für sich allein,** demonstrieren; 2 Fälle, die wir in den letzten Monaten beobachten konnten. Die Patienten kann ich Ihnen leider nicht vorstellen; der Prozeß war derart schwer, daß sie bald nach ihrer Einlieferung in die Klinik zum Exitus kamen. — Das eine Mal handelte es sich um einen Strafgefangenen, der in elendem Zustande eingeliefert wurde. Soviel anamnestisch zu erfahren war, bestand seit ca. 10 Tagen der Prozeß und hatte ohne Ursache angefangen. Die Gangrän ging in diesem Falle sehr in die Tiefe, hatte den Inhalt des Skrotums ergriffen, auch waren die Corpora cavernosa des Penis und der Urethra befallen. — In dem anderen Falle entstand die Gangrän nach Radfahren. Nach einer Radtour, 8 Tage vor der Einlieferung, empfand der Patient ein Brennen am Skrotum, 2 Tage danach schwoll es stark an und rötete sich lebhaft. Am 6. Tage verfärbte sich die Haut des Skrotums gräulich-schwarz. Die Gangrän erstreckte sich hier nur auf die Skrotalhaut; Hoden, Nebenhoden, Samenstrang waren intakt. Penis und Leistengegend waren Sitz eines Erysipels.

Betreffs der Aetiologie ist zu sagen, daß die zirkumskripte Gangrän genau so wie an anderen Körperteilen vorkommt. Bei der akuten Gangrän kommt als ätiologisches Moment hauptsächlich Erysipel, Lymphangitis, weicher Schanker, dann die akuten Infektionskrankheiten in Betracht. Ferner würde hierzu die Fournier sche Gangrän zu rechnen sein, deren Aetiologie dunkel ist. Diese Gangrän befällt ganz akut Skrotum und Penis vollkommen gesunder Männer. In dem einen Fall ist die Aetiologie klar. Hier hat sich die Gangrän an Erysipel angeschlossen. Ob in dem anderen Falle ebenfalls ein Erysipel die Ursache zu der Gangrän war, oder ob es sich hier um eine Fournier sche Gangrän handelt, ist fraglich.

Herr **Renner: Anurie bei Nierensteinen.**

Unter den Fällen von Nierenoperationen, über welche Herr

Küttner bereits berichtet hat, beansprucht einer besonderes Interesse nicht sowohl in chirurgisch-operativer Hinsicht, als wegen des nicht ganz gewöhnlichen Symptomenbildes und der Schwierigkeit einer ganz exakten Deutung. Ein 21jähriger Mann, in dessen Familienanamnese ebenfalls Nierensteinleiden vorkommt, war vor 5 Jahren mit typischen Symptomen von Nephrolithiasis links erkrankt; auch rechts waren vor 3 Jahren mehrfach ähnliche Schmerzen aufgetreten. Vor ¾ Jahren erkrankte er wieder mit Schmerzen in beiden Seiten des Leibes und Unfähigkeit, Urin zu lassen. Nach 2 Tagen entleerte sich noch einmal eine größere Urinmenge ohne Blut und Steine, dann bis zur Aufnahme hier nach 6 Tagen kein Tropfen mehr. Trotzdem bot der Pat. bei der Aufnahme keine schwereren Krankheitssymptome, das Bewußtsein war nicht getrübt, kein Kopfweh, keine Diarrhöen, Puls 72, kräftig. Von Oedemen war höchstens eine Spur an den Füßen nachweisbar. Dagegen war der Blutgefrierpunkt enorm hoch, —0,67! Die Nieren waren bei den straffen Bauchdecken nicht palpabel, nicht druckempfindlich. Die Blase war leer. Röntgenbilder von Nieren und Ureteren fielen negativ aus, doch lag das, wie sich später herausstellte, an dem grade im Umbau befindlichen Röntgenapparat.

Bei dem Ureteren-Katheterismus gelangte ich rechts anstandslos 11 cm hoch, links dagegen bestand bei 4 cm ein unüberwindliches Hindernis. Beiderseits entleerte sich in langer Zeit auch bei Druck auf die Nieren nichts. Die Wahrscheinlichkeitsdiagnose wurde auf Verschluß des linken Ureters durch einen Stein, vielleicht auch durch Abknickung nach narbigen Veränderungen durch früheren Steinabgang, und auf reflektorische Anurie der rechten Niere gestellt. Bei dem vorzüglichen Allgemeinzustande wurde in der Hoffnung, daß durch den Ureterenkatheterismus ein Stein gelockert, oder die reflektorische Anurie behoben werden könnte, die Operation noch verschoben. Wirklich entleerte Pat. abends 80 ccm Urin, aber keinen Stein, dann aber keinen Tropfen mehr, so daß am nächsten Tage die Operation geboten schien. Hierbei ergab sich die Erklärung dafür, daß Oedem nicht recht nachweisbar war. Das Unterhautzellengewebe war wenig gequollen, dagegen war die Muskulatur außerordentlich ödematös, der linke Ureter war kleinfingerdick, leicht geschlängelt. Bis zu seinem Eintritt ins kleine Becken war kein Hindernis zu finden, und es wurde, um

die Operation nicht zu verlängern, zunächst nur der Indicatio vitalis genügt, und an der doppeltfaustgroßen, blauroten linken Niere eine kleine Nephrostomie angelegt, aus der sich sofort klarer Urin im Strahle entleerte. Am ersten Tage kamen 1½ Liter Urin durch die Fistel, am zweiten 9 Liter. Vom 3. Tage ab war auch Blasenurin in steigender, wenn auch geringer Menge vorhanden, so daß die Diagnose der rechtsseitigen reflektorischen Anurie gerechtfertigt erschien. Doch zeigte ein späteres Röntgenbild einen haselnußgroßen Stein im rechten Nierenbecken, außerdem kamen bei Ureterenkatheterismus nach 3 Wochen und später rechts nur nach Vorschieben bis 31 cm einige Tropfen bis einige Kubikzentimeter trüben Urins, der Leukocyten und Kolibakterien enthielt. Die Indigkarminprobe war nach 42 Minuten noch negativ. Am 13. Tage war der Blutgefrierpunkt wieder normal. Am 22. Tage stieß der Ureterkatheter links wieder bei 3 cm auf ein Hindernis, Urin floß nicht ab, und im Katheterauge fand sich ein winziges Konkrement.

2 Tage später gelang der Katheterismus links von der Nephrostomiewunde aus spielend leicht, der Katheter blieb 4 Tage liegen, um eine eventuelle Striktur zu dehnen. Trotzdem drang der Katheter 2 Tage später von unten wieder nur 2 cm ein. Durch Weglassen des Drains, Zusammenziehen der Wunde und Seitenlagerung wurde nun der Urin in großer Menge auf den Blasenweg gezwungen, die sich rasch schließende Wunde ging noch einmal auf, es gingen per urethram 2 reiskorngroße Steine ab. Nun ließ sich auch links der Ureterkatheter von unten leicht einführen.

Der weitere Verlauf bot keine Besonderheiten. Die vorgeschlagene Operation der rechten Niere ließ Pat. erst im Mai dieses Jahres ausführen, wobei dieses Präparat (Demonstration) mit zahlreichen Abscessen und kleinen Steinen in der Rinde und dem Stein im Nierenbecken gewonnen wurde.

Bezüglich der Indikation zur Operation konnte kein Zweifel bestehen. Nach Israel und anderen ist es schon ein Kunstfehler, länger als 24 Stunden zu warten, da natürlich, je länger die Harnstauung besteht, die Möglichkeit vollständiger Restitution des Nierenparenchyms desto geringer wird.

Unsere Diagnose mußten wir nach dem weiteren Verlaufe dahin abändern, daß die rechte Niere als die primär kranke anzusehen war, daß es dann durch kleine Steine zu einem vollkommenen Verschluß des wahrscheinlich schon narbig veränder-

ten linken Ureters kam, während die rechte Niere schon nicht mehr funktionierte. Von einer reflektorischen Anurie, deren Gebiet in der neueren Zeit durch genaue histologische Untersuchungen stark eingeengt worden ist, kann in unserem Falle nicht die Rede sein. Daß es solche aber gibt, ist zweifellos.

Uebrigens ist das Wort Anurie in gewissem Grade irreführend und hat oft zu Verwechslungen mit Retention des Urins in der Niere Anlaß gegeben. Sicher wäre es besser, wie vorgeschlagen worden ist, zwischen sekretorischer und exkretorischer Anurie zu unterscheiden, oder das Wort Anurie für die Fälle zu reservieren, in welchen die Harnbereitung in den Nieren wirklich vollkommen sistiert, und sonst von Retentio renalis zu sprechen. Allerdings wird man selbst bei operativer Autopsie Fälle von geringer Retention kaum ganz sicher von den anderen trennen können.

Interessant in unserem Falle war die 7 tägige, und wenn man von dem einmaligen Abgang einer größeren Urinmenge in den ersten 2 Tagen absieht, sogar 9 tägige Dauer der Anurie ohne gröbere Störung des Allgemeinbefindens. Die lange Dauer an sich ist nicht allzu selten, und es ist auch noch nach längerer Dauer vollkommene Genesung beobachtet worden.

Unser Patient hat sich, wie Sie sehen, besonders nach einer eben beendeten Salzbrunner Kur außerordentlich erholt. Allerdings sondert die linke Niere noch etwas trüben Urin ab, der aber fast gar keine Leukocyten, nur Bakterien enthält.

Herr **Schulz: Ueber Fulguration inoperabler Carcinome.**

Vortr. berichtet über die Erfahrungen, die an der Küttnerschen Klinik mit der Krebsbehandlung durch Fulguration gesammelt worden sind.

Um ein Urteil über die Brauchbarkeit der de Keating-Hartschen Methode zu gewinnen, wurden einmal die Vorschriften Keating-Harts streng beobachtet; andererseits wurden nur solche Fälle ausgesucht, die nach den heutigen Anschauungen unbedingt als inoperabel angesehen werden müßten. Aus diesem Grunde ist auch die relativ geringe Anzahl von Fällen erklärlich, über die berichtet wird. Immerhin lassen sie einen Schluß über den Wert des Verfahrens zu, da die Resultate in allen Fällen die gleichen sind.

Es folgt zunächst eine Beschreibung und Demonstration des benutzten Instrumentariums.

Während der Fulguration wurde ausschließlich Chloroform verwandt. Die Narkose war nie tief. Die Patienten lagen auf gut geerdeten Metalltischen. Nachteile wurden nie beobachtet. Nach kurzer Vorbestrahlung wurde alles Krankhafte mit Wasser und scharfem Löffel entfernt bezw. im Gesunden exzidiert. Dann wurde fulguriert, wobei die Funken aus einer Entfernung von 2—4 cm übersprangen. Die Dauer schwankte von 10 Minuten bis zu 3/4 Stunde. Die parenchymatöse Blutung stand schnell. Irgendwelche Fernwirkungen oder dauernde Nachteile traten nicht ein. Nur einmal war das Auftreten des Funkens auf den N. vagus von vorübergehenden Atemstörungen gefolgt. Brandwirkungen wurden fast stets vermieden. In einem Fall traten kleine Blitzfiguren auf der Zunge auf. Schädigungen der Nerven oder Gefäße kamen nicht vor. In 3/4 aller Fälle setzte zum Teil kurz nach der Beendigung der Operation eine meist sehr starke Lymphorrhoe ein.

Es wurde im ganzen an 13 Patienten 23 mal die Fulguration ausgeführt; 7 Patienten wurden 1 mal, die übrigen öfter, bis zu 6 Wochen beblitzt. Kein einziges von diesen Carcinomen ist dauernd günstig beeinflußt, nicht einmal die Schmerzen wurden gelindert oder die Jauchung gebessert. In 2 Fällen schien das Carcinom durch die Fulguration direkt angeregt zu sein. Die schnell aufschießenden frischen Granulationen und die rasche Epidermisierung ließen ja anfangs einen Erfolg erhoffen, aber die Enttäuschung ließ nie lange auf sich warten. Man kann also den Rezidiven „nicht in Ruhe entgegensehen“. Andere Resultate lassen sich nicht erwarten, da die Tiefenwirkung nur eine äußerst geringe, — 1 cm — bei der unversehrten Haut noch weniger, ist. Für das Ueberspringen der Funken kommt nach Ansicht des Vortr. nur die Saugwirkung der Spitzen in Betracht. Keating-Hart und Czerny nehmen zwar eine elektrische Wirkung auf die Krebszellen an, sind aber den zwingenden Beweis schuldig geblieben. Aber selbst wenn diese Wirkung vorläge, würden die in Tiefen und Unebenheiten gelegenen Krebszellen nicht getroffen; es wäre jedenfalls höchstens Zufall, ohne daß hiermit bestimmt gerechnet werden könnte. Auf Grund seiner Erfahrungen kommt der Vortr. zu dem Schluß, daß durch die Fulguration durchaus keine dem bisherigen allein-chirurgischen Verfahren überlegene Resultate erzielt werden können. Die Fulguration kann nicht einmal als ein gleichwertiges Mittel

bei der Bekämpfung der unheimlichen Krebserkrankung angesehen werden.

Herr **Hannemüller** spricht über: **Die Abrißfraktur des Trochanter.**

Meine Herren! Die isolierte Abrißfraktur des Trochanter minor ist bisher ganz außerordentlich selten beobachtet worden; in den Lehrbüchern steht sie nicht. Drei Fälle habe ich in der Literatur auffinden können. Einer ist von Willmart 1875, einer von Julliard 1904 und der dritte von Hoch aus der Wilmsschen Klinik 1909 veröffentlicht worden. Dabei handelte es sich einmal um einen 72 jährigen, einmal um einen 82 jährigen Mann, und das dritte Mal um einen 17 jährigen Jüngling.

In allen drei Fällen gab die Anamnese für den Mechanismus der Verletzung keinen sicheren Anhaltspunkt; indessen glauben die Autoren, vorwiegend reflektorische Muskelkontraktionen annehmen zu sollen. Sicher ist, daß der Trochanter minor so tief liegt und durch Muskelmassen derart geschützt wird, daß er direkter Gewalt schwer zugänglich ist.

In allen drei Fällen hat ferner die Diagnose der Verletzung aus den vorliegenden Symptomen nicht gestellt werden können, vielmehr wurde zweimal Schenkelhalsfraktur angenommen und die richtige Diagnose erst durch die Autopsie gesichert und einmal eine Fraktur wenigstens im Bereich des Hüftgelenks für vorliegend gehalten, die das Röntgenbild dann klarstellte. Es führte zu den irrigen Diagnosen die starke Schmerzhaftigkeit, Schwellung und Funktionsunfähigkeit der Hüftgelenksgegend und wesentlich die in 2 Fällen beobachtete abnorme Auswärtsrotation. Ein für die Erkennung der isolierten Abrißfraktur des Trochanter minor zu verwertendes eindeutiges Symptom, das vor Verwechslungen einmal mit schwerer einfacher Kontusion, ferner mit Frakturen im Bereiche des Hüftgelenks schützt, hat bisher also keiner der Beobachter angeben können, und Julliard betont ausdrücklich, daß es ohne Zuhilfenahme der Röntgenstrahlen fast unmöglich wäre, die genaue klinische Diagnose zu stellen, im speziellen sie von der Schenkelhalsfraktur zu unterscheiden.

Nun, meine Herren, unser Fall betrifft einen 15 jährigen Schüler, der sich am 18. Juni an einer Wette auf seiner Klasse beteiligte. Er glitt dabei in vollem Lauf mit dem linken Fuß nach hinten aus, während der Oberkörper vorwärts stürzte. Da-

bei und während des energischen Bestrebens, das Bein nachzuziehen, hat er plötzlich einen stechenden Schmerz in der linken Leistengegend verspürt, der ihn zwang, auszuscheiden. Humpelnd, von 3 Kameraden gestützt, kam er in unsere Poliklinik. Hier zeigte sich bei dem Jungen Schwellung und nicht genau zu lokalisierende Schmerzhaftigkeit in der Gegend des linken Schenkelringes, völlige Funktionsunfähigkeit des Hüftgelenks aktiv, völlige Funktionsfähigkeit dagegen passiv, wenn auch unter Schmerzäußerung. Keine Spur von Auswärtsrotation oder Verkürzung des Beines war vorhanden, keine Krepitation, keine anormale Beweglichkeit; kein Knieerguß. Wir dachten zunächst an einfache Kontusion. Am nächsten Tage schon war die aktive Abduktion und Adduktion ziemlich frei, die Rotation etwas schmerzhaft; aber es war auffallend, daß das gestreckte Bein in Rückenlage nur außerordentlich wenig und unter sehr lebhafter Schmerzäußerung gehoben werden konnte. Dies führte dazu, die Ileopsoas abzutasten, und es zeigte sich, daß dieser Muskel links auch bei dem geringen Anheben des Beines völlig erschlafft blieb, während er sich rechts schon beim Versuch, das Bein zu heben, straff anspannte. Nun führte weitere Ueberlagerung zu der Annahme, daß also das geringe Beinheben nicht vom Ileopsoas besorgt werden könne, sondern daß es mit den Hilfsmuskeln des Oberschenkels, also dem Tensor fasciae latae und dem Rectus femoris ausgeführt wurde. Es galt also, diese zu erschlaffen und auszuschalten, was einfach durch Aufsitzenlassen des Patienten erreicht wurde. Jetzt, in sitzender Stellung im Bett bei erschlafften Oberschenkelmuskeln, wo also nur der Ileopsoas wirksam sein konnte, war es dem Patienten in den ersten Wochen gänzlich unmöglich, das Bein auch nur ein wenig anzuheben, während alle anderen Bewegungen, vor allem das Beinheben in liegender Stellung, schon in den ersten Tagen aktiv fast schmerzlos ausgeführt werden konnten. Es ist also dies Unvermögen des Beinhebens in sitzender Stellung bei erhaltener Beugefähigkeit des Beines im Liegen mit vollkommen schlaffem Ileopsoas ein außerordentlich wichtiges Symptom, das in unserem Falle zur Diagnose Abriß des Trochanter minor geführt hat und das in allen ähnlichen Fällen zur Diagnose führen muß. Denn bei schweren Kontusionen wird das Bein bald auch im Sitzen gehoben werden können; bei den hier in Betracht kommenden Frakturen aber wird auch im Liegen ein Anheben des Beines nicht gelingen, während sich doch schon beim Versuch des Anhebens auch bei Frakturen der Ileopsoas kontrahiert.

Wir verdanken dieses Symptom den exakten Untersuchungen Herrn Ludloffs, und sind deshalb wohl berechtigt, bei der Abrißfraktur des Trachanter minor in Zukunft kurz von einem Ludloffschen Symptom zu sprechen. (Demonstration von Patient und Röntgenbild.)

Wir stellen also nach Würdigung der Literatur und nach unserer Beobachtung für die Abrißfraktur des Trochanter minor folgendes fest:

1. Als Aetiologie und Mechanismus kommen schnelle willkürliche oder reflektorische Bewegungen in Betracht, die meistens beim Fallen gemacht werden, um mit Hilfe des Ileopsoas das Gleichgewicht wieder herzustellen.

2. Es sind für die Fraktur das Greisenalter mit seinem bereits rarefizierten und wenig widerstandsfähigen Knochengewebe (Julliard) und das Jünglingsalter prädisponiert, da im 17. bis 22. Lebensjahre erst die Knorpelfrage des Ossifikationskernes im Trochanter minor in Verknöcherung übergeht. (Hoch.)

3. Die Fraktur ist auch ohne Röntgenstrahlen nach genauer Aufnahme der Anamnese mit Hilfe des Ludloffschen Symptoms zu erkennen.

4. Die Prognose ist nach Hochs Fall, bei dem der Trochanter minor in der dislozierten Stellung ohne Funktionsstörung anheilte, gut.

5. Als Therapie wird Ruhigstellung des Beines zwischen Sandsäcken genügen. Ruhigstellung in halber Beugung des Oberschenkels und leichter Auswärtsrotation ist zweckmäßig. Ob sich Annageln des abgerissenen Fragmentes empfiehlt, darüber habe ich kein Urteil.

Sitzung vom 15. Oktober 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Ponfick.

Herr **Ephraim: Ueber die Bedeutung der Bronchoskopie für die innere Medizin.**

Nach einer kurzen Uebersicht über den Umfang, die Farbe und die Bewegungen des bronchoskopischen Bildes im normalen Zustande, beschreibt der Vortr. die pathologischen Veränderungen. Er weist zunächst darauf hin, daß eine Abweichung von der in der Norm regelmäßigen inspiratorischen Vorwärtsbewegung der Carina trachealis immer pathologisch ist: ihr

Stillstand beweist krankhafte Fixierung (durch Tumoren Aneurysmen usw.), Seitwärtsbewegung, mangelhafte Beteiligung einer Lunge an der Atmung, und zwar tritt die Carina nach der kranken Seite, wenn eine primäre Ausdehnungsfähigkeit der Lunge (Bronchostenose, Atelektase usw.), nach der gesunden Seite, wenn eine primäre Schädigung der Atmungsmuskulatur vorliegt. Verbreiterung der Carina trachealis ist ziemlich häufig als Zeichen einer starken Schwellung der intrabifurkalen Drüsen zu beobachten; steiler Abgang des linken Hauptbronchus bedeutet seine pathologische Verdrängung.

Bei der akuten Bronchitis ist die Schleimhaut diffus gerötet und meist geschwellt, was sich besonders an den kleineren Carinen und kleineren Zweigen des Unterlappenbronchus erkennen läßt. Bei den chronischen Bronchitiden ist der Befund wechselnd, manchmal negativ. In manchen Fällen stimmt der bronchoskopische Befund nicht mit dem auskultatorischen überein; bei negativem Ausfall der letzteren ist bronchoskopisch doch sicher Bronchitis zu erkennen.

Am interessantesten sind die Ergebnisse der bronchoskopischen Untersuchung bei Stenosen der Bronchien. Die möglichst frühzeitige Erkennung derselben ist von ganz besonderer Wichtigkeit, wenn es sich um solche syphilitischer Natur handelt, weil die Behandlung nur im Frühstadium sichere Erfolge gewährleistet; der Vortr. führt einige illustrierende Fälle an. Indes ist auch in einigen veralteten Fällen durch mechanische Dilatation noch Heilung erzielt worden. In anderen Fällen von Bronchialstenose ist es wiederholt gelungen, deren Ursache durch die Bronchoskopie in einem Tumor zu ermitteln und dessen Natur durch die Probeexcision festzustellen; auch Dauerheilung ist durch Entfernung einer gutartigen Geschwulst auf bronchoskopischem Wege erzielt worden. Aneurysmen können im Frühstadium bisweilen nur durch die Bronchoskopie erkannt werden, während diese für die differentielle Diagnose zwischen vorgeschrittenen Aneurysmen und Tumoren öfter versagt hat. Der größte Nutzen von der Bronchoskopie ist für die Erkennung von Erkrankungen der Bronchialdrüsen, sowohl als Ursachen von Stenosen als auch von einer Reihe anderer krankhafter Erscheinungen zu erwarten. In einer Reihe von Fällen, in denen andauernder Husten weder durch die gewöhnlichen Methoden, noch durch die Radiographie erklärt werden konnte, hat der Vortr. starke Schwellungen von Bronchialdrüsen feststellen

können. Auch für die Erkennung und Behandlung des Bronchialdrüsendurchbruchs sind, wie im einzelnen ausgeführt wird, von der Bronchoskopie wesentliche Fortschritte zu erwarten.

So glaubt der Vortr. trotz des bisher geringen Beobachtungsmaterials schon jetzt Indikationen für die Bronchoskopie aufstellen zu können: Husten, eitriges Sputum, putride Bronchitis, Schmerzhaftigkeit am Sternum oder an der Wirbelsäule, Rekurrenslähmung, falls der Ursprung dieser Erscheinungen auf andere Weise nicht ermittelt werden kann. In zwei Fällen letzterer Erkrankung hat Verf. einmal ein latentes Aneurysma der Aorta und einmal einen latenten Mediastinaltumor durch die Bronchoskopie gefunden.

Kontraindikationen gegen die obere Bronchoskopie — nur auf diese beziehen sich die Ausführungen des Vortrags — sind nur allgemeine große Hinfälligkeit und Unpassierbarkeit des Mundes, Rachens oder Kehlkopfs. Irgendwelche Gefährlichkeiten des Verfahrens hat Vortr. bei den 95 bisher untersuchten Patienten niemals beobachtet; seine Unannehmlichkeiten lassen sich durch Verwendung der Brüningschen Röhren, durch Untersuchung im Sitzen, vor allem durch Uebung des Untersuchers sehr erheblich vermindern.

Diskussion:

Herr **Hinsberg**: Meine Herren! Ich glaube nicht fehlzugehen, wenn ich in unser aller Namen Herrn Kollegen Ephraim für seinen interessanten Vortrag danke. Auch ich glaube, daß die Bronchoskopie für die Diagnose gewisser Lungenerkrankungen von der größten Bedeutung ist, daß eine exakte Diagnose in manchen Fällen nur mit ihrer Hilfe möglich ist. Auf Grund persönlicher Erfahrung kann ich dies für die Stenosen des Bronchialbaumes bestätigen. Ich war zweimal in der Lage, Verengerungen des einen Hauptbronchus festzustellen, das eine Mal durch Tuberkulose, das andere Mal durch Lues bedingt. Was die Therapie dieser Stenosen mit Hilfe der Bronchoskopie anlangt, möchte ich mich allerdings etwas skeptischer ausdrücken wie Herr Ephraim. Die Dilatierung starrer, luetischer Narben ist zweifellos eine äußerst gefährliche Sache. v. Schrötter verlor bei solchen Versuchen zwei seiner Patienten, und die Erfolge, die v. Schrötter erzielte, sind wohl mehr auf die Allgemeinbehandlung der Lues, als auf

die mechanische Dilatation zurückzuführen. Auch bei meinem Falle glaube ich den Erfolg in der Hauptsache auf eine sehr energische antiluetische Kur beziehen zu müssen.

Bei der tuberkulösen Stenose brachte mechanische Dilatierung zeitweise Linderung der Beschwerden, doch vermochte die Behandlung nicht, den deletären Verlauf der Tuberkulose aufzuhalten.

Wenn ich mich somit in dieser Hinsicht in voller Uebereinstimmung mit Herrn Ephraim befinde, kann ich mich mit seiner Indikationsstellung nicht einverstanden erklären. Wie Sie gehört haben, stellt Herr Ephraim seine Indikationen zur Bronchoskopie sehr weit, was außer aus seinen Schlußsätzen auch daraus hervorgeht, daß er in kurzer Zeit 95 Fälle bronchoskopiert hat. Das wäre gerechtfertigt, wenn die Methode vollständig unschädlich wäre und, wie Herr Ephraim sagt, die Patienten nicht wesentlich belästigte. Beides kann ich auf Grund meiner Erfahrungen nicht bestätigen. Für die meisten Patienten ist aus begreiflichen Gründen die Bronchoskopie doch zum mindesten sehr unangenehm, ich halte mich deshalb nicht für berechtigt, sie ohne zwingenden Grund den Patienten vorzuschlagen.

Das Verfahren ist aber meiner Ansicht nach unter Umständen, z. B. bei akuten Bronchitiden, über deren Untersuchung Herr Ephraim berichtete, nicht gleichgültig. Wir glauben vielmehr, daß durch den mechanischen Insult, den die Einführung des Rohres doch bedeutet, ein Entzündungsprozeß leicht verschlimmert werden kann. Beim Vorhandensein eines Aneurysmas der Aorta halte ich die Bronchoskopie direkt für gefährlich und deshalb für kontraindiziert. Auch halte ich die Bronchoskopie bei Blutungen nur dann für erlaubt, wenn ein tuberkulöser Prozeß mit Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Aus all diesen Gründen halte ich die Indikationsstellung des Herrn Ephraim für zu weitgehend. Meiner Ansicht nach soll die Bronchoskopie nur dann angewandt werden, wenn sich diagnostische Zweifel nicht mit Hilfe anderer Methoden lösen lassen. Wenn man sich an diese Grenzen hält, wird sicher die Zahl der zu bronchoskopierenden Patienten ziemlich klein bleiben.

Herr G. Gottstein: Nach den Worten meines Vorredners kann ich mich in meinen Ausführungen kurz fassen. Ich stimme demselben nach jeder Richtung hin bei. Ich möchte aber noch

ganz ausdrücklich davor warnen, die Bronchoskopie bei Verdacht auf Aortenaneurysma auszuführen, geschweige denn bei sicherem Aneurysma. Wir haben andere Untersuchungsmethoden, die weniger gefährlich sind. Ebenso dringend möchte ich davor warnen, bei dem Verdacht auf in Perforation begriffene Drüsen Punktionen durch das Bronchoskop auszuführen. Wir können hier niemals von vornherein mit Sicherheit sagen, daß bereits ein Absceß vorliegt, der mit der Bronchialwand fest verlötet ist. Ich möchte Ihnen über einen Fall aus dem Gebiete der Oesophagoskopie berichten, der mir stets als Warnung dafür gedient hat, derartige Punktionen von bakterienhaltigen Organen aus in bakterienfreie Räume vorzunehmen. v. Mikulicz hatte in einem Falle von Verdacht auf Absceß der hinteren Oesophaguswand eine einmalige Punktion vorgenommen, indem mit einer feinen Nadel an der betreffenden Stelle einging. Die Folge davon war, daß Patient innerhalb 8 Tage an einer Mediastinitis zu Grunde ging. Ich glaube, wir nehmen auch bei Verdacht auf Abscesse an der Bronchialwand lieber Abstand von derartigen Eingriffen.

Herr **Ephraim** (Schlußwort): Der von den Vorrednern gemachten Andeutung gegenüber, daß die Bronchoskopie einen sehr erheblichen Eingriff darstellt, kann versichert werden, daß durch sie niemals irgendwelcher Schaden entstanden und die Unbequemlichkeiten der Patienten immer nur mäßige gewesen sind. Die Warnungen vor der Bronchoskopie bei Aneurysma sind insoweit gerechtfertigt, als sie schon im Vortrag ausgesprochen worden sind; ihre prinzipielle Verwerfung bei Verdacht auf Aneurysma erscheint nicht begründet, weil sie einesteils bei nur einigermaßen vorsichtiger Ausführung absolut unschädlich ist. Wenn Herr Gottstein vor der Eröffnung erweiterter Bronchialdrüsen unter Berufung darauf warnt, daß von ihm nach der vergeblichen Punktion eines vermuteten Abscesses im Oesophagus ein unglücklicher Ausgang beobachtet worden ist, so ist dem entgegen zu halten, daß Irrtümer im Bronchialbaum wegen seiner charakteristischen Formverhältnisse leichter als im Oesophagus vermieden werden können und daß Verletzungen des letzteren im allgemeinen ungünstiger zu verlaufen pflegen, als die des Bronchialbaums.

Herr **O. Förster** macht Mitteilung über eine in der Stadt vorhandene **Epidemie von Poliomyelitis acuta.**

Sitzung vom 22. Oktober 1909.

Vors.: Herr Hinsberg. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **Hinsberg** hält seinen angekündigten Vortrag: **Ueber die anatomischen Grundlagen der Schwerhörigkeit.** (Anderweit publiziert.) Alsdann erfolgt Besichtigung der neuen Ohrenklinik.

Sitzung vom 29. Oktober 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Herr **Hürthle** erörtert gelegentlich der erstmaligen Verwendung des neuen **Skioptikons** die Einrichtungen des erworbenen Projektionsapparates.

Herr **Haymann** hält seinen angekündigten Vortrag: **Die Genese der otogenen Pyämie.**

Meine Herren! Die operative Therapie der otogenen Allgemeininfektion hat sicher große und unbestreitbare Erfolge zu verzeichnen. In ihrer Anwendung ist jedoch ein gewisser Schematismus nicht zu leugnen. Dies hat aber seine Bedenken. Es hängt eben damit zusammen, daß — wie auch in anderen Gebieten — die Erkenntnis der anatomisch-pathologischen Vorgänge bei der otogenen Pyämie nicht gleichen Schritt mit dem Ausbau der Therapie gehalten hat.

Gerade bei der otogenen Allgemeininfektion ist es sehr schwer, einen richtigen Einblick in alle dabei sich abspielenden Vorgänge zu bekommen.

Am besten gelingt dies natürlich beim Tierexperiment, wo man den Prozeß in beliebigen Stadien unterbrechen und studieren kann. Ich habe deshalb auf Veranlassung von Herrn Brieger Versuche in dieser Richtung (an 22 Hunden und 6 Affen) angestellt.

Die Literatur über Erzeugung infektiöser Thrombosen an Venen von der Peripherie der Gefäßwand aus ist sehr spärlich. Am Sinus wurden derartige Versuche nur von Stenger gemacht. Ihre Zahl ist aber sehr beschränkt. Histologische Untersuchungen solcher Fälle existieren überhaupt nicht.

Von den verschiedenen Applikationsmöglichkeiten des infektiösen Materials am Sinus kommen hauptsächlich in Betracht: Aufpinseln und Einreiben auf den intakten Sinus; Auflegen eines infizierten Tampons mit und ohne Druck; schließlich die-

selben Versuchsanordnungen nach vorhergehender oberflächlicher Läsion der Sinusaußenwand durch Ankratzen.

Es zeigte sich nun, daß beim Aufpinseln und Einreiben auch von hochvirulenten Erregern auf den intakten Sinus keine Thrombose zustande kommt, ebensowenig wenn die Sinusaußenwand vorerst angekratzt oder angeschabt wurde.

Dagegen entstanden fast immer Thrombosen, wenn ein infizierter Tampon — mit und ohne jeden Druck — auf den Sinus gelegt wurde. Zur Entstehung einer Thrombose scheint demnach ein längerer Kontakt mit dem infektiösen Material nötig zu sein, derart, daß der infizierte Tampon — ähnlich wie ein Extraduralabsceß — gewissermaßen ein Reservoir bildet, aus dem die Erreger immer in frischen Schüben nachdringen können. Dem Druck scheint dabei gleichfalls eine Rolle zuzukommen. (Demonstration von Präparaten.)

In einem Falle waren auf die intakte, im anderen auf die vorerst angekratzte äußere Sinuswand hochvirulente Bakterien aufgepinselt worden. Man sieht auf der Sinusaußenwand ein eitriges Granulationspolster liegen, die Wand selbst kleinzellig infiltriert. Im letzten Falle sind die Veränderungen hochgradiger. Die innersten Schichten der äußeren Sinuswand, das Endothel sind aber intakt, das Lumen leer.

Daneben Demonstration eines Präparates, bei dem es durch bloßes Auflegen eines infizierten Tampons zu einer obturierenden Thrombose des Sinus kam.

Die otogene Allgemeininfektion ist nach der zumeist herrschenden Ansicht, namentlich wenn sie durch den Sinus erfolgt, an eine vermittelnde Thrombose gebunden.

Die Versuche haben nun unsere durch klinische Erfahrungen längst gestützte Anschauung bestätigt, daß die Erreger auch direkt die Sinuswand durchsetzen und so in den Blutstrom gelangen können. (Demonstration von Präparaten dreier Fälle.)

Man kann allerdings den Einwurf machen, daß bei den Präparaten, die uns für diese Auffassung beweisend erscheinen, doch hier und da thrombotische Niederschläge entstanden seien. Doch sieht man eben auch von anderen Stellen — wenn man die Objekte in Serienschnitten durchmustert — die Erreger die Wand durchsetzen, ins Lumen und so in den Blutstrom eindringen.

In einem Falle z. B. sitzen in der Gefäßwand — Sinus, Bulbus, oberer Jugularisabschnitt — massenhaft Streptokokken, die alle Schichten durchdringen und teilweise sogar ins Lumen

hineinragen. An einer Stelle hat sich nun allerdings ein kleines, ganz frisches obturierendes Gerinnsel niedergeschlagen, das nur zentral Bakterien enthält. Es ist aber ganz klar, daß die Bildung dieses auf einem kleinen Abschnitt beschränkten Gerinnsels ein sekundärer Vorgang ist, daß ihm im Vergleich zur direkten Invasion der Bakterien an anderen Stellen eine vermittelnde Rolle für die Allgemeininfektion sicher nicht zugeschrieben werden darf. Es enthält Bakterien, weil sie eben im Blute zirkulierten.

In einem weiteren Falle, in dem man das Durchwandern der Bakterien durch alle Schichten der Wand verfolgen kann, sieht man an vier Stellen ein ganz kleines Gerinnsel aus Fibrin und Blutkörperchen. Es ist so klein, daß es nur mit starker Vergrößerung deutlich gesehen werden kann. Theoretisch ist das natürlich ein kleiner wandständiger Thrombus. Man wird aber wohl nicht annehmen dürfen, daß dieser kleine Beschlag in Fällen schwerer Pyämie praktisch eine Bedeutung in dem Sinne hat, daß durch ihn die Allgemeininfektion vermittelt und unterhalten wird. Er ist nur der Ausdruck der Wandschädigung an der Invasionsstelle der Bakterien.

Dieselben Vorgänge wie am Sinus können sich natürlich auch an den Venen abspielen. Weigert hat schon vor Jahren darauf hingewiesen. Auch Brieger hat schon wiederholt betont, daß Erreger von tympanalen und mastoidalen Herden direkt ohne Vermittlung einer Thrombose ins Blut gelangen können.

Für die Entstehung der Thrombose werden namentlich drei Faktoren verantwortlich gemacht: Blutalteration, Stromverlangsamung und Wandveränderung. In der otologischen Literatur finden sich namentlich zwei Ansichten. Nach der einen — die sich besonders auf die Versuche Talke-Stengers stützt — entsteht die Thrombose vor Einwanderung der Bakterien, gewissermaßen als chemisch-toxische Fernwirkung; nach der anderen dringen die Bakterien zuerst oder mindestens gleichzeitig ein. Nach letzterer Ansicht ist der Thrombus von vornherein infiziert. Unsere Versuche zeigten nun, daß beide Entstehungsmodi vorkommen können. Es wäre falsch, anzunehmen, daß die Thrombose nur auf die eine oder andere Weise entstehen kann. Daß die Thrombosenbildung nicht immer dem von Talke angenommenen Modus folgt, geht ja schon daraus hervor, daß Bakterien die Sinuswand durchdringen und

ohne Vermittlung eines Gerinnsels in den Blutstrom kommen können.

Was die Wandveränderungen betrifft, so stimmen meine Versuchsergebnisse mit denen Talkes nicht überein. Ich fand oft die schwersten Wandveränderungen ohne Gerinnselbildung. Allerdings war in diesen Fällen das Endothelhäutchen erhalten. Es scheint demnach dem Endothelhäutchen doch eine wichtige Rolle bei der Thrombenbildung zuzukommen.

Demonstration von Präparaten, bei denen die Sinusaußenwand sehr stark geschädigt ist. Teilweise ist sie so stark infiltriert, daß sie warzenförmig ins Lumen vorspringt. Dieses aber ist leer; das Endothel überall deutlich erkennbar.

Die Thrombose entsteht gewöhnlich als wandständiger Niederschlag. Auf eine andere, seltenere Art der Thrombenbildung wurde von Brieger hingewiesen. Unter gewissen Umständen kann ein Teil der den Blutleiter gerade durchströmenden Blutmasse plötzlich oder so rasch gerinnen, daß man den Eindruck eines plötzlich entstandenen Pfropfes hat. Auch in einem Falle unserer Versuchsreihe mußte man eine solche Entstehungsart annehmen.

Eine vielumstrittene Frage ist das Vorkommen rein wandständiger Thromben. Unter 16 von der Sinusaußenfläche her erzeugten Thromben waren 12 obturierend, 4 wandständig. Diese zeigen nun — wie es Brieger auch bei anatomischer Untersuchung klinisch beobachteter Fälle gefunden hat — eine ausgesprochene Neigung zur Organisation. Man wird also, wenn man an irgendeiner Stelle des Sinus einen wandständigen Thrombus findet, diesen nicht ohne weiteres für eine etwa bestehende Allgemeininfektion verantwortlich machen dürfen.

Demonstration eines wandständigen Thrombus, der fast vollkommen organisiert ist. Er ist für die Allgemeininfektion also bedeutungslos. Auf ihn haben sich aber — als Strömungshindernis — frische bakterienhaltige Gerinnsel aus dem bakterienführenden Blut niedergeschlagen. Die Pfröpfe zeigen im allgemeinen den Typ des Absetzungsthrombus, der durch das Ueberwiegen einzelner Bestandteile sehr in seinem Aussehen variieren kann. Das Endothel im Bereich des Thrombus ist zerstört, die Enden sind gewöhnlich gutartiger.

Demonstration verschiedener Typen obturierender Thromben.

Unter welchen Umständen ein Thrombus wandständig bleibt, rascher oder langsamer obturierend wird — darüber wissen wir nichts.

Der obturierende Thrombus breitet sich weiter aus. Sein Wachstum erfolgte in unseren Fällen vorwiegend in zentraler Richtung. Praktisch wichtig erscheint auch eine Tatsache, die sich aus meinen Versuchen in Uebereinstimmung mit unseren Erfahrungen aus der menschlichen Pathologie ergab — nämlich die Neigung zu Spontanheilungsvorgängen bei infektiöser Sinusthrombose. Vielfach sah man solche Organisationsvorgänge in Fällen, wo an anderen Stellen die Infektion noch sehr ausgesprochen war.

Demonstration von Präparaten, die die verschiedenen Stadien der Organisation, Vaskularisation, Rekonalisation von Thromben zeigen.

Es würde hier zu viel Zeit in Anspruch nehmen, auf andere Fragen, die sich im Verlaufe unserer Untersuchungen ergaben, näher einzugehen. Ich wollte hier nur die allgemein-pathologisch interessanten Ergebnisse mitteilen.

Jedenfalls darf man in der Lehre von der otogenen Pyämie weder in wissenschaftlicher, noch in praktischer Beziehung einem Schematismus in dem Sinne folgen, daß otogene Pyämie und Sinusthrombose gleichzusetzen seien.

Wenn man bei jeder otogenen Allgemeininfektion den Sinus transversus angreift, schafft man vielleicht erst Zustände, wie man sie durch die Operation vermeiden will. Der Sinus ist ja Eingriffen gegenüber ziemlich widerstandsfähig. Diese Widerstandskraft ist aber nicht unbegrenzt; auch dafür kann ich experimentelle Beweise bringen.

Oberflächliche Verletzungen — Ankratzen usw. — haben auch bei Anwesenheit von Erregern, wie wir gesehen, weiter keinen üblen Einfluß. Stärkere Verletzungen — es kommt natürlich auch auf die Art und Weise, den Grad der Verletzung an — haben bei Anwesenheit von Erregern, namentlich wenn tamponiert werden muß, fast immer infektiöse Thrombosen zur Folge. Sterile Incision des Sinus verursacht an der Incisionsstelle höchstens einen ganz feinen Niederschlag. Auch starke aseptische Kompression des Sinus macht weiter nichts. Bei gleichzeitiger Infektion kommt es zur Thrombose.

Erzeugt man bei Versuchstieren Bakteriämie und macht dann am Sinus Eingriffe, die sonst gewöhnlich keine üblen Folgen haben — sterile Incision, Kompression — so kommt es am Ort des Eingriffes regelmäßig zu schweren infektiösen Thromben. (Demonstration von entsprechenden Präparaten.)

Meine Herren! Die Ergebnisse von Tierversuchen sind ja nicht ohne weiteres auf den Menschen zu übertragen. Bei unseren Versuchen aber wurden die tatsächlichen Verhältnisse teilweise so entsprechend nachgeahmt, daß die Uebertragung der Resultate wohl erlaubt erscheint. Da die hier auseinandergesetzten Fragen auch praktisches Interesse haben, habe ich mir erlaubt, sie hier vorzutragen.

Sitzung vom 5. November 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schrift.: Herr Rosenfeld.

Herr **Richard Levy** hält seinen angekündigten Vortrag: **Das Wesen des Mal perforant du pied.**

Im Anschluß an eine Veröffentlichung von Nélaton über eine „Affection singulière des os du pied" beschrieb im Jahre 1852 Vésiqué ein hartnäckiges Geschwür der Planta pedis, das er Mal plantaire perforant nannte. Seit dieser Zeit bedient man sich dieser Bezeichnung für eine Geschwürsform, die bei Erkrankungen des Nervensystems und vielleicht auch bei anderen primären Leiden an einzelnen besonders bevorzugten Stellen des Fußes aufzutreten pflegt. Den zur Zeit bestehenden Anschauungen über die Entwicklung des Mal perforant entspricht wohl am meisten die Darstellung Lexers: „Der Zerfall", sagt er, „schließt sich an eine eitrige Entzündung, welche unter einer Schwiele, in einer Wunde oder in einem accessorischen Schleimbeutel entstand, und liefert ein langsam vor allem trichterförmig in die Tiefe greifendes Geschwür mit steilen und unterwühlten Rändern. Nach vorübergehender Heilung bricht es wieder auf und gibt schließlich unter Zerstörung der Gelenke und Knochen nach jahrelangem Bestehen schweren putriden Infektionen eine günstige Eingangspforte." Die Erkrankung wird allgemein heutzutage als eine primär kutane oder subkutane, vollkommen in den Weichteilen sich abspielende Affektion gedacht, die erst später beim Tiefergreifen Knochen und Gelenke in Mitleidenschaft zieht. — Was die Aetiologie des Mal perforant angeht, so sind die Ansichten darüber zahlreich und verschieden. Adrian hat vor einigen Jahren die umfangreiche Literatur über dieses Kapitel — damals waren es ca. 450 Nummern — zusammengestellt und glaubt, daß man die verschiedenen Theorien einteilen könne in eine mechanische, eine vaskuläre, eine nervöse Theorie und schließlich die „Théorie mixte".

Die mechanische Theorie setzt den dauernden Druck an bestimmten Stellen des Fußes als ursächliches Moment voraus. Nach der Meinung der einen handelt es sich um einfachen Decubitus mit geringer Heilungstendenz, während andere annehmen, es komme unter dem Einfluß des Druckes zu Hygrombildung mit sekundärer Eiterung und Uebergang in Geschwüre. Man müßte also schließen, daß durch die Beseitigung der Schädlichkeiten die Ulceration abheilt. Dies trifft keineswegs zu, und außerdem wäre das Mal perforant nach diesen Voraussetzungen ein weit häufigeres Leiden, als dies tatsächlich der Fall ist.

Der Druck allein ohne das Hinzukommen anderer wesentlicher Faktoren kann also schwerlich das ursächliche Moment für ein Mal perforant abgeben.

Die vaskuläre Theorie sieht in Gefäßveränderungen (Endarteriitis obliterans, Mesarteriitis, Arteriosklerose) und Gefäßembolien den Grund für das Zustandekommen der Maux perforants. Es konnte von D u p l a y und M o r a t aber nachgewiesen werden, daß die Endarteriitis eine im Verlauf der Krankheit sich einstellende sekundäre Veränderung ist, in vielen Fällen fehlen überhaupt Gefäßveränderungen, ferner kommt auch bei jugendlichen Personen das Mal perforant vor, wo hochgradige primäre Gefäßalterationen a priori auszuschließen sind.

Die vaskuläre Theorie konnte somit der Kritik nicht Stand halten. Die Gefäßveränderungen fasse ich als zufällige, begleitende oder auf gleicher Grundlage (z. B. bei Lues), wie das Mal perforant, beruhende Erscheinung auf, der ätiologische Bedeutung für sich allein nicht zukommt. Es bleibt dahingestellt, inwieweit bei einem auf syphilitischer Basis entstandenen Mal perforant die Gefäßsyphilis das Primäre ist. Wahrscheinlicher ist, daß sie keine ausschlaggebende Rolle dabei spielt, sondern vielmehr ebenfalls einen Teil der lokalen syphilitischen Erkrankung repräsentiert. Man weiß ja nie, ob bei einem solch syphilitischen Mal perforant nicht nach Jahr und Tag noch eine Tabes zum Ausbruch kommt, die ohne andere klinische Symptome zu verursachen, bereits an der Entstehung des scheinbar syphilitischen Mal perforant mit schuld war. Wir werden noch sehen, in wie engem Konnex Mal perforant und Arthropathien stehen. Ich habe bereits im vorigen Jahre in dieser Gesellschaft darauf hingewiesen und auch an anderer Stelle betont, daß bei der Tabes Gelenkerkrankungen vorkommen, die sich wie echte Arthropathien dokumentieren, in Wirklichkeit aber luetischer Natur

sind, eine Tatsache, die auch von Herrn Foerster bestätigt worden ist. Noch bevor sichere Grundlagen dafür vorhanden waren, hat Ludloff der Ansicht gehuldigt, daß man der Syphilis bei tabischen Arthropathien größere ätiologische Bedeutung beimessen müsse. Der eine meiner Fälle von Mal perforant zeigt im Röntgenbild Veränderungen, die charakteristisch für die neuropathischen Gelenkerkrankungen sind, und auch äußerlich bot er genau denselben Anblick. Es fand sich ein typisches Gummi an der Plantarseite des Gelenkes.

Präparat: Auf dem Durchschnitt — medianer Längsschnitt auf der Beugeseite — sieht man direkt unterhalb der Fistelöffnung der Sehne aufliegend und sie teilweise durchsetzend einen nicht ganz haselnußgroßen Knoten, der sich bis an die Gelenkkapsel des Interphalangealgelenkes erstreckt beziehungsweise mit ihr verwachsen ist. Der Knoten sieht auf dem Durchschnitt speckig aus und ist von derb elastischer Konsistenz, stellenweise anscheinend etwas erweicht. In mikroskopischen Präparaten der verschiedenen Stellen sieht man ein kleinzelliges Gewebe mit reichlichen Gefäßen. Stellenweise rundliche Infiltrationsherde, in deren Mitte Gefäße liegen. Ein Teil der Gefäße zeigt excessiv verdickte Wandung, die mitunter den Durchmesser des Gefäßlumens an Dicke weit übertrifft. Die Rundzelleninfiltration tritt perivaskulär auf. Stellenweise Nekrosen.

Es ist keine Frage, daß der Knoten ein Gummi, wahrscheinlich der Gelenkkapsel, ist, als solches wäre es schon makroskopisch zu diagnostizieren. Die mikroskopische Untersuchung läßt aber an der syphilitischen Natur der Erkrankung wohl keinen Zweifel und nur selten dürfte man die nicht immer einfache histologische Syphilisdiagnose so sicher und berechtigt stellen dürfen wie hier, wenn auch die Wassermannsche Reaktion negativ ausgefallen ist. Wir wissen ja, daß sie bei Späterkrankungen nur in 60 pCt. der Fälle ein positives Resultat ergibt.

Ich neige nicht dazu, die gefundenen Gefäßveränderungen für die Entstehung der syphilitischen Arthropathie verantwortlich zu machen, sondern halte sie für eine Teilerscheinung der luetischen Erkrankung des Gelenkes und seiner Umgebung.

Die nervöse Theorie beruht auf der Erfahrung, daß die an Mal perforant Erkrankten in einem sehr hohen Prozentsatz der Fälle Störungen des peripheren oder zentralen Nervensystems erkennen lassen, und daß die im Gebiet der Ulceration liegenden Nerven pathologische Zustände aufweisen. Ich glaube sogar, man

darf sagen, daß in keinem Fall von typischem Mal perforant eine neurotische Affektion mit Sicherheit abgelehnt werden kann. Ich spreche absichtlich von dem typischen Mal perforant, da meines Erachtens nicht jede chronische Ulceration, die mit ihm Aehnlichkeit der Lokalisation zeigt, selbst bei bestehender Erkrankung des Nervensystems, viel weniger noch, wenn andere ursächliche Momente (z. B. Diabetes) mit im Spiele sind, als solches a priori betrachtet werden darf.

Die trophischen Störungen bei peripherer Neuritis oder traumatischer Läsion peripherer Nervenstämme sind meist wesentlich verschieden von dem, was man unter dem Begriff das Mal perforant verstehen darf. Es kommt zu Veränderungen an den Nägeln, den Haaren und zu Glanzhautbildung. Diese Glanzhaut zeigt sich äußerst wenig resistent auch nur bei den feinsten äußeren Traumen, sie platzt bei Bewegungsversuchen, und wie die Ernährung der Haut in diesem Gebiet eben überhaupt daniederliegt, so sind für die Rückbildung von Excoriationen und Heilung von Ulcerationen die Chancen sehr gering. Diese Geschwüre besitzen aber wenig Neigung in die Tiefe zu greifen, und selbst auf der Konvexität der Fingergelenke, wo sie sich ja mit Vorliebe etablieren, sah ich niemals ein Kommunikation mit dem Knochen oder Gelenk eintreten. Auch der Decubitus an der Ferse oder Achillessehne entsteht bei Neuritis oder Myelitis leichter als sonst aus den eben erwähnten Gründen der allgemeinen lokalen Ernährungsstörung. Es wäre jedoch falsch, die geringe Heiltendenz dieser Decubitalgeschwüre an der Ferse ohne weiteres durch ihre Einreihung in die Gruppe des Mal perforant zu erklären. Jeder Chirurg weiß, wie hartnäckig bei vollkommen normalem Nervensystem Ulcerationen an der Ferse und Achillessehne jeder Therapie trotzen.

Dem Mal perforant bei Diabetes stehe ich skeptisch gegenüber. Meist tritt es an uncharakteristischen Stellen auf — ich beobachtete es einmal an der Dorsalseite des 4. Fingers —, zeigt bei Besserung des Diabetes größere Neigung zur Heilung, kommuniziert selten mit dem Knochen und dann nur nach sehr langem Bestehen, und noch seltener führen diese chronischen Ulcerationen bei Diabetes zu Sequesterbildung. Natürlich kommen auch echte Maux perforants bei Diabetes vor. Sie sind aber wohl Folgezustände einer gleichzeitigen Tabes oder von toxischen Veränderungen im Nervensystem, also auch neurogener Natur.

M. H.! Ich kann hier auf meine einzelnen Fälle nicht eingehen, möchte Ihnen aber nur mitteilen, daß ich in den letzten 2½ Jahren an der Küttnerschen Klinik 14 Patienten mit im ganzen 16 Maux perforants selber beobachtet habe, darunter war der erwähnte Fall von Syphilis, 5 Fälle von Tabes, 4 von Syringomyelie, 3 Fälle von Spina bifida und ein Fall mit doppelseitigem Mal perforant und Störungen der Sensibilität und der Reflexe, die aber keinen sicheren Schluß auf ein bestehendes spinales Leiden zuließen. Die Röntgenphotographie des ganzen Fußskelettes ergab jedoch derartig typische neuropathische Veränderungen der Knochen, daß wohl bestimmt eine spinale Affektion vorliegt, die nur sonst wenig Symptome gezeitigt hat.

Auf die Lokalisation gehe ich nicht näher ein, sie war stets eine typische.

Das Auffallende war nun, daß in sämtlichen Fällen eine Beteiligung der benachbarten Knochen oder Gelenke vorlag.

Diese bisher als häufiges Begleitsymptom bezeichnete Affektion der benachbarten Knochen und Gelenke konnte in meinen Fällen als konstanter Befund erhoben werden. Man darf sich bei der Untersuchung nicht mit der Sondierung des Ulcus begnügen, denn gerade aus unseren Fällen geht es hervor, daß eine hochgradige Zerstörung an den naheliegenden Skeletteilen vorliegen kann, ohne daß die Sonde in ein Gelenk oder auf kranken Knochen geführt hat. Es ist deshalb erforderlich, in jedem Falle eine Röntgenaufnahme der in Frage kommenden Partie anzufertigen. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß wir auf diese Weise eventuell noch andere Erscheinungen am Skelett des Fußes finden, die wir für die Pathogenese des Mal perforant mitverwerten können, wie das in mehreren meiner Fälle sich auch zeigte.

Diejenigen Patienten, die sich genauer beobachtet haben, geben nun in der Regel an, daß schon lange vor Auftreten des Mal perforant die Gegend geschwollen und mitunter gerötet gewesen sei. Man hat das bisher als Schleimbeutelentzündungen gedeutet, ich glaube, ohne anatomische Anhaltspunkte dafür zu besitzen. Und so werde ich zu Schlüssen geführt, die mir vor allem die erwähnte Konstanz der begleitenden Gelenk- bezw. Knochenerkrankungen in meinen Fällen plausibel machen. Meine Ansicht geht dahin, daß bei allen von mir beobachteten Patienten der Entstehung des Mal

perforant eine Arthropatie des benachbarten Gelenkes, bezw. Spontanfraktur des Metatarsus vorausgegangen ist, und daß sich erst im Anschluß daran das Mal perforant entwickelt hat.

Ich glaube, daß in meiner Erklärung, die ich allerdings zunächst nur auf meine Beobachtungen ausdehnen darf, ein viel größerer Kern von Wahrscheinlichkeit liegt, als in der bisherigen Auffassung von dem Verlauf des Mal perforant. Die Gründe dafür sind folgende:

Erstens. Trophische Störungen der Weichteile kommen bei der Tabes sonst nicht vor, auch tritt dabei nicht früher, als bei anderen Schwerkranken, ein Decubitus am Kreuzbein oder der Ferse auf.

Zweitens. Chirurgische Eingriffe bei Tabes und Syringomyelie zeigen, man kann fast sagen, eine auffällig gute Heiltendenz.

Drittens. Die häufigen Brandwunden der Haut bei Syringomyelie unterscheiden sich in ihrem Heilverlauf in nichts von dem Normalen, führen speziell nie zu Mal perforant.

Viertens. Arthropathien und Spontanfrakturen sind bei Syringomyelie und Tabes dagegen relativ häufige Komplikationen.

Es existieren in der Literatur bereits Beispiele dafür, daß neben einem Mal perforant auch an anderer Stelle eine Arthropathie bestehen kann. Auch ich verfüge über solche Beobachtungen.

M. H.! Man muß nun nicht erwarten, daß man ein Mal perforant stets so grotteske Veränderungen im Röntgenbild findet, wie es der größte Teil meiner Bilder zeigt, vielmehr können die Abweichungen von der Norm überaus gering sein, eventuell sogar ganz fehlen. Denn wir kennen eine ganze Gruppe von Arthropathien, die im Röntgenbild keinerlei Zerstörung oder Neubildung zeigen, wo sich der Prozeß also allein auf Synovialis oder oberste Knorpelschicht beschränkt.

Auf 3 Patienten mit Mal perforant bei Syringomyelie muß ich hier zurückkommen. Sie unterscheiden sich besonders im Röntgenbild von den übrigen Fällen, sind aber unter sich auffallend übereinstimmend im Sitz des Mal perforant, ferner durch

den jeweilig vorhandenen Pes equinovarus. In zwei Fällen ist mit Sicherheit eine Fraktur des 5. Metatarsus nachweisbar, ohne daß anamnestisch in dieser Richtung etwas zu eruieren gewesen wäre. Es muß sich also um Spontanfrakturen handeln mit mächtiger Callusbildung, die in dem einen Fall so hochgradig ist, daß man eine Frakturlinie nicht mehr erkennen kann, doch glaube ich, daß auch hier ein Bruch des 5. Metatarsale voraufgegangen ist. In 2 Fällen bestehen gleichzeitig Arthropathien der benachbarten Gelenke.

Es kann der Einwand gemacht werden, daß die Knochenneubildung auf eine Reizung des Periosts durch das Ulcus zurückzuführen sei. Davon kann aber nicht die Rede sein, weil sich die Knochenneubildung weit von dem Mal perforant proximalwärts erstreckt, weil zweimal die alte Fraktur bestimmt zu sehen ist und in den übrigen Fällen von einer derartigen hochgradigen Periostitis nichts zu bemerken ist. Der zweite Einwand, der sich erheben ließe, wäre der, daß die Veränderungen am 5. Metatarsus als Folgeerscheinung des Pes equinovarus zu betrachten wäre. Von derartigen Erscheinungen ist aber in der Literatur nirgends etwas bekannt, und ich selbst habe in keinem Fall von Klumpfuß im Röntgenbild derartige Periostitiden gesehen, obwohl ich vergleichshalber eine Anzahl schwerster Deformierungen, auch bei gleichzeitigen spastischen Lähmungen der unteren Extremitäten mit Röntgenstrahlen untersucht habe.

Es liegt also zweifellos in diesen Fällen eine durch die Syringomyelie bedingte Spontanfraktur des 5. Metatarsus vor, die zu Callus luxurians geführt hat, eine Erscheinung, die wir bei tabischen und syringomyelitischen Spontanfrakturen häufig sehen. Bei dem einen Patienten entwickelte sich nun infolge der Belastung des Fußaußenrandes gerade an der stärksten Knochenneubildung eine Drucknekrose, indem die Weichteile zwischen Unterlage und Knochen einfach erdrückt worden sind. Es fehlte die Beteiligung eines Gelenkes, und unter Schonung und Salbenbehandlung heilte das Ulcus relativ rasch ab. Anders in den beiden anderen Fällen von Syringomyelie. Hier kam es sekundär, wohl bedingt durch die Spontanfraktur, zu Arthropathien der benachbarten Gelenke, von denen aus das Mal perforant sich entwickelte bezw. in seinem Fortbestehen unterhalten wurde. Und jetzt verstehen wir, woher die geringe Heiltendenz der Maux

perforants stammt. Wir wissen ja, mit welcher Ueberproduktion von Synovialflüssigkeit die Arthropathien meist einhergehen. Dieser Synovialfluß läßt einer Heilung der Ulceration keine Gelegenheit. Die Synovialmengen fließen konstant über das Geschwür, infiltrieren dessen Nachbarschaft und verursachen somit Maceration und ungünstige Ernährung. Durch den primären arthropathischen Prozeß und sekundäre Infektion kommt es zu Abstoßung einzelner knöcherner Gelenkteile, aber nicht in allen Fällen. Das schließliche Versiegen des Synovialflusses, das ich auch nach perforierten Arthropathien sehr großer Gelenke eintreten sah, vielleicht bedingt durch die Atrophie der Synovialmembran oder Einflüsse von seiten des Nervensystems, erlaubt erst die Abheilung des Mal perforant.

Wir haben aber auch gesehen, daß außer den Veränderungen am Knochen und den Gelenken für die Entstehung des Mal perforant mechanische Schädlichkeiten mit in Betracht kommen. Sie spielen aber lediglich eine den Durchbruch begünstigende Rolle, wohl niemals die rein ursächliche.

Man wird nach diesen Ausführungen leicht verstehen, warum die therapeutischen und insbesondere chirurgischen Eingriffe bisher so selten zum Ziele geführt haben. Die Auskratzung und anschließende Vernähung des Ulcus hat nur selten Erfolg, da dabei niemals der Indicatio causalis genügt wird, indem der primäre Krankheitsherd, die Arthropathie, durch den Eingriff kaum beeinflußt wird. Bezüglich der Nervendehnung fehlen mir persönliche Erfahrungen, ich kann mir aber die Art der Wirkung nicht recht vorstellen. Da hierbei immer gleichzeitig eine gründliche, lokale Chirurgie am Ulcus zu erfolgen hat, so mögen die guten Resultate vielleicht auf diesen Faktor zurückzuführen sein. Immerhin recidiviert ja auch hierbei ein großer Teil der Fälle, heilt aber ein Mal perforant aus, so darf man sich das in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wohl nicht als eigenes Verdienst anrechnen, da selbst bei schweren Knochenzerstörungen die Spontanheilung doch recht häufig eintritt.

Im vergangenen Semester kam ein Mann in die Klinik, der an Syringomyelie litt und an der Plantarseite der mittleren Zehe des linken Fußes eine chronische Ulceration zeigte, die nicht zur Heilung zu bringen war. Weder die klinische noch die Röntgenuntersuchung ließ irgend eine Veränderung am Knochen erkennen und ich glaubte schon, daß meine Anschauung über die Entwicklung des Mal perforant falsch sei. Eine Probeexcision ergab bei

der Untersuchung im hiesigen pathologischen Institut: Rundliche Herde, die aus Epithelioidzellen bestehen, zum Teil verkäst sind und Langhanssche Riesenzellen enthalten, woraus hervorging, daß es sich also gar nicht um ein Mal perforant, sondern um ein tuberkulöses Ulcus handelte.

Ich komme somit zu dem Schluß, daß in den von mir beobachteten Fällen von Mal perforant die Knochen- bezw. Gelenkveränderungen das Primäre, die Geschwürsbildung erst die Folgeerscheinung gewesen ist. Mechanische Insulte kommen als disponierendes Moment in Betracht. In allen Fällen von Mal perforant sollte deshalb eine genaue klinische und röntgenologische Untersuchung auf die beschriebenen Veränderungen (Arthropathien, Synovialfluß, Spontanfrakturen) vorgenommen werden, um festzustellen, inwieweit die für unsere Beobachtungen gezogenen Schlüsse allgemeine Gültigkeit beanspruchen dürfen. Ich glaube, daß man dann auch zu einer exakteren Abgrenzung des Begriffes „Mal perforant" gelangen kann.

Herr **O. Förster** hält seinen Vortrag: **Zur Symptomatologie der Poliomyelitis acuta** an der Hand einer Reihe in der letzten Zeit hier in Breslau gemachter Beobachtungen. (Anderweit publiziert.)

Diskussion:

Herr **C. S. Freund**: Zunächst möchte ich einige statistische Daten über die von mir in den letzten Wochen beobachteten 8 Fälle von sog. spinaler Kinderlähmung geben. Mein Material stammt aus der Praxis von sechs hiesigen Aerzten. Nur einer dieser Aerzte hat außer dem einen von mir untersuchten noch andere hierhergehörige Fälle behandelt und zwar im ganzen 5 Fälle. Die anderen Aerzte hatten keine anderweitigen Fälle der uns interessierenden Erkrankung. 1 Fall stand im zweiten Lebensjahr, 3 Fälle im dritten, 2 im sechsten, 1 im achten, 1 im elften Lebensjahr. 1 Fall wohnt in der Odervorstadt, 3 Fälle in der Ohlauervorstadt, 2 in der Gräbschnervorstadt, 1 Fall auf der Bohrauerstraße, 1 Fall auf der Friedrich-Wilhelmstraße. Nur 2 der Kinder besuchen die Schule. Von den Leitern dieser Schulen erfuhr ich gestern, daß weitere Erkrankungen in den betreffenden

beiden Schulen nicht eingetreten sind. Nach ein- oder mehrtägigen Prodromalerscheinungen (zumeist unbestimmtes allgemeines Unbehagen, in 2 Fällen leichte Angina ohne Belag — das eine Mal mit Schwellung von Nackendrüsen —, in zwei anderen Fällen leichte Magen-Darmstörungen) setzte die Erkrankung akut ein und zwar in den 8 Fällen an folgenden Tagen: am 23. August, am 5., 9., 22., 30. September, am 1., 9. und 22. Oktober.

Nur ein Fall verlief ohne meningeale Symptome, sondern setzte akut ein (die einzige Prodromalerscheinung war eine allgemeine Müdigkeit am Nachmittage zuvor) mit einer schlaffen Lähmung des ganzen linken Beines, sowie der die Bewegung des Hüftgelenks und Kniegelenks dienenden Muskulatur des rechten Beines; gleichzeitig zeigte sich eine Lähmung der Bauchmuskeln mit mehrere Tage anhaltender Obstipation und erschwerter Blasenentleerung, sowie ein Fehlen der Haut- und Sehnenreflexe. Nur die aktive Bewegungsfähigkeit des rechten Fußgelenkes war erhalten und dementsprechend waren rechter Fußkitzel- und Achillesreflex deutlich auslösbar. Leichtes Fieber am 1. und 2. Tage. Keine Sensibilitätsstörungen, keine Schmerzen; erhöhte passive Beweglichkeit der unteren Extremitäten. — In diesem Falle vollzieht sich die Rückbildung der Lähmungssymptome sehr langsam.

In allen anderen Fällen bestanden meningeale Symptome, und zwar Kopfschmerzen, eine über viele Muskelgruppen ausgebreitete Druckschmerzhaftigkeit, besonders am Nacken ,öfters Druckempfindlichkeit am Rückgrat, in einzelnen Fällen Nackensteifigkeit. — In drei Fällen bestand nur große Müdigkeit und Teilnahmlosigkeit. In vier Fällen fand sich eine 5—7 Tage anhaltende Schlafsucht mit Zähneknirschen und Stöhnen, Brechneigung und Fieber und so ausgesprochener Nackensteifigkeit, daß in dem einen Falle zunächst die Diagnose: epidemische Cerebrospinalmeningitis und in einem anderen der Verdacht auf tuberkulöse Meningitis geäußert wurde. — Nach Abklingen der meningealen Symptome wurden Lähmungen an den Gliedmaßen beobachtet. An 4 der Fälle war sogleich auch eine erhebliche Schwäche der Bauchmuskeln nachweisbar. — Einer der anderen Fälle war dadurch ausgezeichnet, daß alle den linken Oberarm und den linken Unterarm bewegenden Muskel schlaff gelähmt waren, dagegen die linke Hand gute aktive Beweglichkeit besaß; außerdem bestand eine gleichmäßige Schwäche in der Kraftleistung aller Muskeln des linken Beines ohne isolierte Ausfall-

erscheinungen. Unmittelbar nach etwas verfrühtem längeren Herumgehen in der Stube war, aber nur rechterseits und nur in den ersten Minuten nach dem Zubettgehen, F u ß k l o n u s (dabei kein Babinskireflex) nachweisbar. Ich erwähne letzteres deshalb, weil ich in keinem meiner anderen Fälle gesteigerte Reflextätigkeit bezw. Muskelspasmen beobachtet habe. In keinem Falle war der Babinskireflex nachweisbar.

Zwei der Fälle bekam ich erst nach ihrer Wiedergenesung zu sehen. Es waren Fälle mit etwa 7 tägiger Somnulenz. Am ersten Tage nach Schwinden der Bewußtseinsstörung stellte der behandelnde Arzt außer einer verbreiteten Druckempfindlichkeit der Muskulatur fest, daß beide Beine, wenn das Kind aufgestellt wurde, schlaff zusammenknickten und daß sie unempfindlich gegen Nadelstiche waren, während am Rumpfe und zwar in der Gegend des Rippenbogens eine deutliche Reaktion auf Nadelstiche erfolgte. In dem einen Falle wurde vom 9. Tage der Erkrankung an, in dem anderen Falle vom 14. Tage an eine schnell fortschreitende Besserung der Gehfähigkeit beobachtet. Ich selbst sah diese Fälle am 13. bezw. 24. Tage nach Beginn der Erkrankung und konnte an ihnen keine Störungen in der Bewegungs- und Empfindungsfähigkeit bezw. der Reflextätigkeit nachweisen.

Ein anderer Fall mit schweren meningealen Symptomen ist dadurch ausgezeichnet, daß auf der Höhe dieser — initialen — Symptome eine linksseitige Hemiparese bestand, die schon nach 15 Tagen nicht mehr deutlich war, daß im späteren Verlauf — sechs Wochen nach Beginn der Erkrankung — Herpesbläschen an der Mitte des Kinnes auftraten und daß erst in der siebenten Woche auffiel, daß beim Blick nach aufwärts der linke Augapfel etwas nach außen abwich. Der Fall zeigte sonst eine starke Tendenz zur Rückbildung der Symptome. Am längsten blieben bestehen eine Schwäche der Bauchmuskeln und eine Hypotonie besonders der Beinmuskulatur, ferner leichte choreatische Zuckungen, doch sollen letztere schon vor der Erkrankung in geringem Grade bestanden haben.

Das eine Schulkind war schon seit einigen Tagen müde und zeitweise bettlägerig. Es wurde am 22. September mit hohem Fieber aus der Schule geschickt. Am nächsten Tage unbedeutende Angina mit schmerzhaften geschwollenen Nackendrüsen, enormer Blässe, Nackensteifigkeit; dabei teilnahmlos und matt, leicht somnulent. Nach 1—2 Tagen verlor sich die Nackensteifigkeit und stellten sich Schmerzen um das rechte Kniegelenk ein, die nach

2 Tagen abgelöst wurden von Schmerzen im linken Bein bis in die Wade herunter; besonders druckempfindlich war die Kniekehle. Erst jetzt bildete sich eine allmählich zunehmende lähmungsartige Schwäche des ganzen linken Beines aus, und ein Erloschensein der Haut- und Sehnenreflexe an diesem Bein; dabei normales Hautgefühl, keine Rückenschmerzen.

Auch in einem zweiten Fall traten die Lähmungssymptome erst am vierten Tage der Erkrankung auf. In diesem Falle war die Bewußtseinstrübung sehr gering und nur am ersten Tage bemerkbar, die Initialerscheinungen bestanden in Fieber ohne Schüttelfrost, Druckempfindlichkeit am Rückgrat, Brustkorb und in der Schultergelenks- und Lendengegend. Auch während des weiteren Krankheitsverlaufes war Druckempfindlichkeit, wenn auch in schwächerem Grade in den genannten Abschnitten und an dem paretischen linken Beine nachweislich.

Herr **Ludwig Mann**: Ich habe im Monat Oktober 7 Fälle von Poliomyelitis beobachtet, oder wenn ich einen gleich zu erwähnenden diagnostisch unklaren Fall hinzurechne, sogar 8 Fälle. Auf die Symptomatologie will ich hier nicht eingehen, ich möchte nur erwähnen, daß die initialen schweren Magen- und Darmerscheinungen, welche nach den Krauseschen Beobachtungen bei der westfälischen Epidemie besonders häufig waren, in meinen Fällen fehlten, und daß meistens nur geringe Fiebererscheinungen, gewöhnlich mit Symptomen einer leichten Angina, vorhanden waren.

Bezüglich der Lokalisation habe ich einige eigentümliche Kombinationen beobachtet, welche auf ein multiples Auftreten der Krankheitsherde in weit voneinander entfernt gelegenen Regionen des Zentralnervensystems hindeuten. So habe ich in einem Falle eine Kombination einer rechtsseitigen Facialislähmung mit Lähmung der linksseitigen Schultermuskulatur, und in einem anderen Falle eine isolierte rechtsseitige Quadricepslähmung mit linksseitiger Wadenmuskellähmung gesehen. In zwei Fällen sah ich, daß der Herd in seinem oberen Teile auf die andere Rückenmarkhälfte übergreifen mußte. Es fand sich nämlich in einem Falle eine totale Lähmung des linken Armes, mit Lähmung der rechtsseitigen Schultermuskulatur, und in einem anderen Falle eine totale Lähmung des linken Beines mit Lähmung der rechtsseitigen Hüftmuskulatur.

Die von mir beobachteten Fälle stammen aus den verschiedensten Stadtteilen, ein gemeinschaftliches Auftreten mehrerer Fälle

in bestimmten Häusern oder Schulen konnte ich auch nicht beobachten. Es würde mir recht wichtig erscheinen, wenn alle beobachteten Fälle gesammelt und nach Ort und Zeit des Auftretens genau registriert würden; vielleicht ließen sich dadurch einige Anhaltspunkte über die Verbreitungsweise gewinnen.

Einen sehr eigenartigen Fall habe ich beobachtet, der mir diagnostisch unklar geblieben ist. Es handelte sich um einen 15 jährigen Lehrling, der nach geringen Prodromalsymptomen (Mattigkeit und Kopfschmerzen) plötzlich, während er noch seiner Beschäftigung nachging, unter Krämpfen zusammenbrach, und nach etwa 24 Stunden, ohne das Bewußtsein wiedererlangt zu haben, im schwersten Status epilepticus unter hohem Fieber zugrunde ging. Ich sah ihn einige Stunden vor seinem Tode; leider ließen sich nähere Feststellungen über den Krankheitsprozeß nicht machen. Es scheint mir jedoch die Vermutung nicht gänzlich ausgeschlossen, daß hier dasselbe infektorische Agens, welches der Poliomyelitis zugrunde liegt, sich in den Meningen resp. der Hirnsubstanz lokalisiert hat.

Herr **Küttner** bespricht den Standpunkt des Medizinalkollegiums und erwähnt die von K r a u s e beobachtete Seuche unter den jungen Hühnern, welche zusammen mit den Tatsachen, daß Magendarmerscheinungen oft das Leiden einleiten, daß es sich um eine Krankheit der wärmeren Jahreszeit handelt und vorwiegend kleine auf der Erde kriechende Kinder befallen werden, den Gedanken an eine Lokalisation des Virus in der Erde nahe legt.

Herr **Toeplitz jr.** berichtet über einen Fall vom heutigen Tage.

Herr **Callomon**: M. H.! Ich möchte mir erlauben, über zwei Fälle zu berichten, die in meine Behandlung kamen, und die mir bezüglich der Aetiologie wichtig zu sein scheinen. Bei beiden fehlen jegliche Anzeichen einer Infektion von seiten des Verdauungstraktus, vielmehr weisen beide Fälle auf die Rachenorgane als Eingangspforte für die Infektion hin. Wenn auch in dem einen Falle, den ich erst wenige Tage in Behandlung habe, Lähmungserscheinungen noch nicht eingetreten sind, so sind doch die Anfangssymptome bisher so sehr dieselben, daß ich — wie ich noch zuletzt motivieren will — berechtigt zu sein glaube, ihn hier mit zu erwähnen. Der erste Fall betrifft einen 8 jährigen Knaben in der Ohlauer Vorstadt, den ich am 23. September in

Behandlung nahm, also zu einer Zeit, wo das häufigere Auftreten der Poliomyelitis noch nicht so allgemein bekannt war und darum zunächst eine irrtümliche Diagnose annehmen ließ. — Der zweite Fall betrifft ein fünfjähriges Mädchen in der inneren Stadt, welches ich erst wenige Tage in Behandlung habe.

Was den ersten Fall anlangt, so sah ich den Knaben, nachdem er bereits mehrere Tage fieberhaft erkrankt war; Darmsymptome — Verstopfungen, Durchfälle u. dgl. — waren bei ihm nicht beobachtet worden. Die Untersuchung des hoch fiebernden, etwas matten und benommenen Knaben ergab zunächst nur eine mäßige entzündliche Rötung der Rachenorgane, und weiter fiel auf, daß der Kopf, steif nach hinten gehalten, beim Aufrichten im Bette jede Bewegung des Kopfes vorsichtig vermieden wurde, und daß auch passiv der Kopf nur schwer und unter lauten Schmerzensäußerungen des Knaben nach vorn, hinten und seitlich bewegt werden konnte. Bei der Palpation des Nackens fühlte man die Nacken- und seitlichen Halsdrüsen bis zur oberen Schlüsselgrube beiderseits stark angeschwollen und selbst bei leiser, nur oberflächlicher Berührung äußerst schmerzhaft, so daß ich zunächst den Eindruck hatte, daß die opisthotonische Haltung des Kopfes weniger meningealen Ursprungs, als durch das Bestreben des Knabens bedingt sei, die äußerst empfindlichen Drüsen vor jedem Druck und Verschieben zu bewahren, was ja beim Bewegen des Kopfes unvermeidlich ist. Da sich sehr bald Schmerzen im rechten Knie, kurz darauf auch Schmerzen im linken Beine und vornehmlich in der Kniegegend einstellten, so glaubte ich, daß es sich um eine Polyarthritis rheumatica im Zusammenhange mit einer infektiösen Halserkrankung handelte. Erst nachdem am Ende der ersten Woche deutliche Lähmungserscheinungen in den Beinen eintraten, wurde es klar, daß ein Fall spinaler Kinderlähmung vorlag.

Der zweite Fall begann, wie gesagt, mit genau denselben Symptomen, nur hält sich das Fieber in geringerer Höhe. Darmerscheinungen fehlen auch hier. Der Mutter des Kindes fiel auf, daß „das Kind den Kopf nicht frei bewege und um den Hals geschwollen sei“. Auch hier ergab die Untersuchung leichte Rachenerkrankung, schmerzhafte Anschwellung der Nacken- und Halsdrüsen und Steifhalten des nach hinten gezogenen Kopfes. Ob es auch in diesem Falle im weiteren Verlauf zu Lähmungen kommen wird, weiß ich nicht; jedenfalls erinnert der bisherige Verlauf genau an den ersten Fall. — Daß übrigens die Drüsen-

schwellung frisch und akut eingetreten ist und daß es sich nicht um chronische, stets vorhandene, vergrößerte Drüsen handelt, geht daraus hervor, daß im ersten Falle wenigstens (der zweite ist noch zu kurz in Beobachtung) die Schwellung allmählich zurückging und heut gar nichts mehr von den Drüsen zu fühlen ist.

Die Gleichartigkeit des Krankheitsbeginnes in beiden Fällen erscheint mir bemerkenswert genug, um beide Fälle hier zusammen zu erwähnen und damit Veranlassung zu geben, bei verdächtigen Poliomyelitis-Fällen das Augenmerk auf Rachenerkrankung und Drüsenschwellung zu lenken. Vielleicht würde sich dann doch herausstellen, daß nicht so selten, wie bisher in den Berichten angegeben wird, dort die Infektionspforte zu finden ist. — Der Erwägung anheimgeben möchte ich im Anschluß hieran, ob dieses ätiologische Moment nicht auch bezüglich der Schwere der Erkrankung von Bedeutung werden könnte. Das verhältnismäßig späte Einsetzen der Lähmungserscheinungen im ersten Falle nämlich legt mir den Gedanken nahe, ob nicht das Virus in den reichlichen Nacken- und Halsdrüsen einen gehörigen Widerstand und eine Abwehr gefunden hat, wodurch es nur langsam und abgeschwächt weiter in den Organismus eindringen konnte; ja ob es in einzelnen Fällen nicht denkbar wäre, daß das Virus in den Drüsen völlig unwirksam resp. zurückgehalten werden könnte, daß Lähmungserscheinungen nur sehr schwach und leicht unbeachtet bleiben oder gar ganz ausbleiben könnten und auf diese Weise abortive Fälle zustande kämen.

Dann wäre es erklärlich, daß solche Erkrankungen auch weniger zur Kenntnis der Aerzte gelangen würden, und daß vielleicht darin auch der Grund läge, daß in den bisherigen Statistiken in der weitaus größten Mehrzahl der Darmtraktus als Eingangspforte für die Infektion angegeben wird und nur in sehr seltenen Fällen die Rachenorgane.

Herr **Pfeiffer** bittet das Material (Blut, Lumbalpunktionsflüssigkeit, diarrhoische Stühle) der wissenschaftlichen Untersuchung zugängig zu machen.

Herr **Kramer** teilt mit, daß auch in der Poliklinik der Nervenklinik in diesem Sommer eine Steigerung der Poliomyelitis-Fälle beobachtet worden ist. Seit Juli haben im ganzen 13 frische Fälle die Poliklinik aufgesucht, von denen 12 aus Breslau, einer aus Freiburg i. Schl. war. Das akute Stadium konnte nicht beobachtet werden, da sämtliche Patienten erst nach dessen Ablauf

zur Untersuchung kamen. Von akuten Symptomen konnte in einigen Fällen noch die Druckempfindlichkeit der Muskeln und Nervenstämme konstatiert werden. Meningitische Erscheinungen wurden mehrfach anamnestisch angegeben, so insbesondere in dem Falle aus Freiburg. Hier handelte es sich um einen jungen Menschen von 20 Jahren, bei dem die Krankheit in zwei Schüben verlief und beide Male unter heftigen Rückenschmerzen einsetzte. Im Gegensatz zu anderen Epidemien sind Magendarmerscheinungen auch in den beobachteten Fällen nicht angegeben worden, nur einige Male handelte es sich um hartnäckige Obstipationen.

Bezüglich der Prognose der Lähmungen ist zu bemerken, daß diese nicht so schlecht ist, wie vielfach angenommen wird. Nicht selten verlaufen diese ohne schwere Degenerationserscheinungen (Behandlungsreaktionen) und bessern sich im Verlaufe einiger Wochen oder Monate.

Herr **Brumme** empfiehlt Mitteilung neuer Fälle an den Herrn Vortragenden als Zentralstelle.

Sitzung vom 12. November 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Ponfick.

Diskussion zu dem Vortrage des Herrn Dr. R. Levy: „Ueber das Wesen des Mal perforant du pied.“

Herr **Drehmann:** Die Theorie des Vortragenden, daß beim Mal perforant die Osteoarthritis als das Primäre anzusehen ist und diese erst später zum Durchbruch und zur Entstehung des äußeren Geschwürs führe, ist für den Chirurgen ganz bestechend. Das Mal perforant wäre dann als einfache Fistel anzusehen, die nicht zur Heilung kommen kann, so lange die primäre Osteoarthritis besteht. Eine gleiche Ansicht wurde bereits im Jahre 1872 von Maurel vertreten, welche aber keine Anerkennung fand. Auch Tuffier und Chipault haben solche Fälle von Gelenkentzündungen im allerersten Anfange des Mal perforant beschrieben; sie betrachten sie aber als unabhängig von diesem.

Eine Entscheidung der Frage können nur fortgesetzte Untersuchungen frischer Fälle bringen. Vor allem müssen Fälle des ersten Stadiums der Schwielen- oder oberflächlichen Geschwürsbildung herangezogen werden. Die Fälle, welche der Chirurg zu sehen bekommt, bestehen meistens schon lange Zeit, so daß

die Frage, ob die Knochen- und Gelenkveränderung das Primäre ist, nicht zu entscheiden ist.

Die Fälle, welche ich beobachtet und mit Röntgenstrahlen untersucht habe, zeigten stets eine Beteiligung der Knochen und Gelenke, aber in allen Fällen bestand das Mal perforant schon längere Zeit. Ich erwähne folgenden Fall: Nach einem Klumpfußredressement trat bei einer 20 jährigen Patientin eine Fistel über der kleinen Zehe auf, etwa ein Jahr nach Abschluß der Behandlung. Ein Decubitus hatte dort nicht bestanden. Bei näherer Untersuchung fand sich eine abnorme Behaarung der Kreuzbeingegend und eine Spina bifida occulta. Das Röntgenbild, welches demonstriert wird, zeigt nach mehrjährigem Bestehen des Geschwüres eine ausgeprägte Osteoarthritis des 5. Metatarsalknochens und des 4. und 5. Metatarsophalangealgelenkes.

Herr **Tietze**: M. H.! Ich bin durchaus nicht geneigt, die Hypothese von Herrn Levy anzugreifen, möchte aber doch auf einige Bedenken aufmerksam machen, welche der vorgetragenen Darstellung entgegenstehen. Wenn nämlich alle Mala perforantia rein ostalen Ursprungs sind, so sind jene Fälle nicht recht zu verstehen, in denen das Ulcus ausheilt, ohne daß irgendein Eingriff am Knochen selbst ausgeführt worden ist, sich ein Sequester abgestoßen hat oder dergleichen. Daß Haut- und Weichteilgeschwüre durch Knochenprozesse unterhalten werden, sehen wir ja doch auch bei anderen Veranlassungen, bei hypertrophischem Kallus, bei Narben über osteomyelitischen oder periostitischen Herden usw. In der Regel ist hier zur Heilung des Geschwürs eine zweckmäßige Behandlung (Glättung, Abtragung) des Knochenprozesses notwendig. Danach müßte man also nach der Levyschen Ansicht für die Mala perforantia dasselbe erwarten — und doch ist dies nicht immer der Fall. Ich zeige Ihnen hier das Bild eines selten großen kraterförmigen kallösen Ulcus auf der Ferse eines etwa vierzigjährigen, sonst gesunden Mannes, der infolge amniotischer Abschnürungen an Verstümmelungen der Füße und Hände litt und bei dem sich das fragliche Geschwür im Verlaufe von Monaten gebildet hatte. Es bestanden am Unterschenkel und Fuß unterhalb der Schnürfurche (Erläuterung durch Photographie) ausgesprochene Sensibilitätsstörungen, ein zentraler Nervenprozeß war unserer Ansicht nach nicht vorhanden. Hier kam das so hartnäckige Geschwür in etwa sechs Wochen durch Bettruhe, Bestrahlungen mit rotem Licht und Bindenkompressen zur Heilung; am Knochen wurde nichts gemacht. Leider

besitze ich kein Röntgenbild. In bezug auf das Röntgenverfahren möchte ich aber bemerken, daß auch dann, wenn die photographische Platte unter dem Weichteilgeschwür einen Knochenprozeß aufdeckt, damit noch nicht der Beweis geliefert ist, daß der Prozeß von innen nach außen gegangen ist, wissen wir ja doch, daß auch gerade das Umgekehrte der Fall sein kann.

Unter einem ganz gewöhnlichen Ulcus cruris finden sich nicht selten schwere periostitische Veränderungen. Gerade die Sammlung der chirurgischen Klinik gibt dafür noch aus der Fischerschen Zeit einige schöne Beispiele. Fischer selbst hatte gerade über das Mal perforant gearbeitet; er hielt es für einen Weichteilsprozeß auf neurotischer Basis und verwies auf die Veränderungen, die sich in bezug auf Behaarung, Nagelwachstum, Epithelregeneration etc. an Gliedern mit Nervenverletzungen finden können. Ich habe als Assistent von Fischer Versuche nach dieser Richtung angestellt, doch ist das Tierexperiment wegen der vielen Fehlerquellen hier nicht ausschlaggebend. Wie gesagt, ich betrachte diese Darlegungen durchaus nicht als eine Widerlegung der von Herrn Levy vorgetragenen Theorie, möchte aber glauben, daß man diese Einwendungen berücksichtigen müsse.

Herr **Küttner**: Es war auffällig, wie schön man an den erwähnten 14 Fällen, die ich zum größten Teil selbst untersucht habe, alle Stadien der Levyschen Darstellung von der Arthropathie bis zum ausgesprochenen Mal perforant beobachten konnte. — Der mit der Arthropathie einhergehende kolossale Gelenkerguß dehnt die Kapsel in maximaler Weise. Eine Schonung des kranken Gelenkes findet nun bei der meist erheblich gestörten Tiefensensibilität der Leute nicht statt, und so kann es an den disponierten, dem Druck der Körperlast ausgesetzten Stellen leicht an einem schwachen Punkte der Kapsel zum Durchbruch und im Anschluß daran zur Fistelbildung kommen. Dies klingt für den ersten Augenblick vielleicht nicht sehr überzeugend, aber ich entsinne mich einer Beobachtung, die ich hier vor einiger Zeit in meiner Klinik gemacht habe, und die leicht über die Zweifel hinweghilft. Es handelte sich um einen Mann mit Syringomyelie und Arthropathie der Schulter, bei dem ich einen vom Gelenk bis über die Mitte des Oberarms hinunterreichenden fluktuierenden, durch Spontanperforation der Kapsel entstandenen Sack fand. Dieser Sack wurde von anderer Seite fälschlich für einen Absceß gehalten und indiciert; aus der entstandenen Fistel ober-

halb des Ellbogengelenkes entleerte sich bei Bewegungen die Synovia in einem Strahl, der unerschöpflich schien. Ein eklatanter Beweis sowohl für die spontan, sogar an einer nicht dem Druck ausgesetzten Stelle erfolgte Ruptur der Gelenkkapsel, wie für die Ueberproduktion von Synovia bei den Arthropathien.

M. H.! Je früher man eine Krankheit zu Gesicht bekommt, um so eher wird man ihre Entstehung erkennen lernen. So werden wir uns für das Studium der Genese des Mal perforant auch nicht die vorgeschrittensten, sondern die beginnenden Geschwüre aussuchen, und dazu haben wir, wie ich den Herrn Vorrednern erwidern möchte, Gelegenheit gehabt. Wenn man nun ein solches Mal perforant von Linsengröße sieht und alsbald seine Kommunikation mit einem benachbarten Gelenk feststellt, so sagt einem schon der äußere Anblick, daß dieses kleine Geschwür nicht von außen zielbewußt auf das Gelenk vorgegangen sein kann, sondern daß es sich um eine vom Knochen bezw. vom Gelenk ausgehende Fistelbildung handeln muß.

Sehr überzeugend liegt nach dieser Richtung folgender vor kurzem behandelte Fall. Seit 3 Wochen Mal perforant am Kleinzehenballen, doppelte Fraktur des Metatarsalköpfchens in dem mit dem Geschwür kommunizierenden Gelenk. Es ist nicht anzunehmen, daß ein primär von den Weichteilen ausgehendes Geschwür in dieser kurzen Zeit derartige Zerstörungen am Knochen herbeigeführt haben sollte. Nun stellte sich bei diesem Manne eine Phlegmone am Fußrücken und ganzen Unterschenkel ein, die große Inzisionen erforderte. Diese Wunden heilten mit einer fast verblüffenden Schnelligkeit wieder zu, während das Mal perforant unverändert blieb. Ich glaube, hierin einen weiteren Beweis dafür erblicken zu dürfen, daß es nicht eine Schädigung der Weichteile allein sein kann, welche die Ursache des Mal perforant abgibt, sondern daß die Anschauung von Levy zu Recht besteht, wonach es eine Folgeerscheinung primärer neuropathischer Knochen- bezw. Gelenkerkrankungen repräsentiert. Wäre es eine primäre Weichteilerkrankung, so müßte das Mal perforant sehr viel häufiger sein, seine relative Seltenheit erklärt sich aus der Seltenheit der Arthropatien und Spontanfrakturen an den hier in Betracht kommenden Stellen.

Herr **G. Gottstein:** Herr Levy ist in seinem Vortrage nur ganz kurz auf die Therapie eingegangen. Er sagte, daß die Therapie bei der Annahme eines Gelenkleidens als Ursache nur

eine kausale sein könne. Offenbar liegen Operationserfahrungen bisher nicht vor. Ich habe nun Gelegenheit gehabt, in diesem Jahre einen derartigen Fall zu operieren. Es handelte sich um einen älteren Mann, der seit vielen Jahren an einem Mal perforant bei Tabes litt. Als ich den Patienten, der ein sogenannter Lagerpatient des Krankenhauses war, — er ließ sich fast jedes Jahr als Stadtarmer auf mehrere Wochen oder Monate in das Krankenhaus aufnehmen —, eine Operation vorschlug, sagte er mir, daß v. Mikulicz ihn ausdrücklich davor gewarnt hätte, sich je operieren zu lassen. Erst nachdem ich dem Patienten ausdrücklich erklärt hatte, daß man auf Grund moderner Forschung erwarten könnte, ihm durch eine Operation Heilung zu bringen, entschloß er sich dazu. Es wurde das Metatarso-Phalangealgelenk mit der dazugehörigen 4. Zehe exstirpiert und Patient konnte nach etwa 10 Tagen geheilt das Krankenhaus verlassen.

Herr **Richard Levy** (Schlußwort): Zu den Ausführungen des Herrn Drehmann möchte ich bemerken, daß es mir wohl bekannt war, daß schon von Maurel ein Zusammenhang des Mal perforant mit Erkrankungen des Knochens vermutet wurde. Mir kam es aber hauptsächlich darauf an, auf die Abhängigkeit von gleichzeitig bestehenden Arthropathien hinzuweisen. Daß die Erkrankung des Knochens allein die schlechte Heiltendenz beim Mal perforant nicht bedingt, bewies mein einer in dem Vortrag erwähnter Fall, wo der hypertrophische Callus nach Spontanfraktur einfach die Weichteile erdrückt hat, in solchen Fällen heilt das Geschwür, das ja eigentlich nur ein Decubitus war, unter zweckmäßiger Behandlung aus. Die Begleiterscheinungen der Arthropathie sind es, vor allem Synovialfluß oder Knochenzerstörungen, die das Mal perforant in seinem Fortbestehen unterhalten.

Die Mitteilung von Herrn Tietze, wonach ein Mal perforant ohne Ausstoßung von Knochenteilen abheilte, spricht nicht gegen meine Auffassung des Krankheitsprozesses. Ich verfüge selber über Fälle von abgeheiltem Mal perforant, bei denen es nie zur Abstoßung von Knochen nach außen kam, wo man aber im Röntgenbild freie Körper im Gelenk und parartikulär sieht, sowie Sequester im Knochen selbst. Ich habe schon in meinem Vortrag betont, daß es eine ganze Gruppe von Arthropathien, die sogen. beninge Form, gibt, bei denen sich die Erkrankung wesentlich auf Synovialis und oberste Knorpelschichten be-

schränkt, so daß eine Sequestierung vom Knochen hier überhaupt nicht zu erfolgen braucht, und Veränderungen im Röntgenbild kaum oder gar nicht vorhanden sind. Der therapeutische Erfolg, den Herr Gottstein durch die totale Ausschaltung des befallenen Gelenkes erzielt hat, ist eine kräftige Stütze meiner Anschauung über die Entstehungsweise des Mal perforant. Die übrigen gemachten Einwände sind bereits durch die Ausführungen meines verehrten Chefs, Herrn Küttner, genügend klargestellt.

Ich glaube, daß auf Grund meiner Anschauung die Befolgung einer kausalen Therapie, wie schon der Fall von Herrn Gottstein lehrt, eher befriedigende Resultate beim Mal perforant zeitigen wird, als dies bisher der Fall war.

Herr **Tietze: Beitrag zur Lungenchirurgie.**

Meine Herren! In der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Kultur haben jederzeit die Bestrebungen auf dem Gebiete der Lungenchirurgie ein lebendiges Echo gefunden. Hier sind Männer, welche zu den Führern auf diesem Gebiete zählen, Mikulicz, Sauerbruch, Garrè, Küttner zu Wort gekommen, und eine Reihe von Tatsachen, die, man darf es ruhig sagen, die Welt später in Staunen gesetzt haben, sind im Rahmen der Gesellschaft zum ersten Male publiziert worden.

Es wäre nun aber falsch und würde geradezu der weiteren Entwicklung der Dinge schaden, wenn sich auf dem großen Gebiete der Chirurgie immer mehr einzelne Untergruppen bilden würden; nicht Spezialisten sollen wir erziehen, sondern die gewonnene Erkenntnis soll Gemeingut der breiten Masse der Aerzte werden, und der einzelne darf den Anschluß an die neue Bewegung nicht versäumen.

Deshalb darf auch der minder Erfahrene auf diesem Gebiete auf die Nachsicht seiner Kollegen rechnen, wenn er seine Beobachtungen mitteilt; ja es besteht dazu für ihn sogar eine gewisse Pflicht, weil erst durch den Zusammenschluß aller Kräfte die Arbeit gefördert werden kann.

In dieser Lage befinde ich mich heute. Verglichen mit den Zahlen der genannten Breslauer Chirurgen sind die meinigen bescheiden; aber das, was ich gesehen habe, ist doch umfangreich genug, um mir selbst eine feste Basis für weiteres Arbeiten zu gestatten und es entbehrt wohl auch nicht eines allgemeineren Interesses.

In einem früher hier gehaltenen Vortrage habe ich über drei Fälle von Lungenabsceß und zwei Fälle von Bronchiektasen berichtet. Ich hatte seitdem nur noch einmal im Augusta-Hospital Gelegenheit, auf dem Gebiete der Lungenchirurgie tätig zu sein, und zwar handelte es sich um ein tuberkulöses Empyem der linken Seite, das zu einer ausgedehnten Tuberkulose der Pleura Veranlassung gegeben hatte. Der Patient wurde mit ausgedehnter Thorakoplastik und Ausschabung der Pleura behandelt. Dabei fand sich eine oberflächlich gelegene, etwa haselnußgroße Caverne, mit käsigen Detritusmassen gefüllt, in den unteren Partien des Oberlappens, welcher auch ausgeschabt wurde. Es kam Heilung, allerdings mit kolossaler Deformierung des Thorax und einer Lungenfistel zustande. Ich habe aber den Patienten aus den Augen verloren. Eine prinzipielle Bedeutung kommt dieser Beobachtung nicht zu. Die Thorakoplastik habe ich nur gemacht, weil ich den Patienten nach stattgefundener Rippenresektion übernahm; ich würde sonst das tuberkulöse Empyem punktiert und mit Jodoformglyzerin behandelt haben, wie dies seinerzeit Herr Sandberg an dieser Stelle auf Grund gemeinsamer Beobachtung vorgeschlagen hat.

Erst im Allerheiligen-Hospital hatte ich wieder Gelegenheit, Lungenchirurgie zu treiben, und zwar erwähne ich hier zunächst den Fall von Thoraxwandresektion, den ich hier vor etwa einem Jahre vorgestellt habe. Er betraf eine Patientin mit Carcinommetastasen im Sternum nach Mammaamputation, welche eine ausgedehnte Resektion der Thoraxwand mit Eröffnung der Pleurahöhle notwendig machte. Dieser Fall wurde mit dem Ueberdruckapparat von Tiegel-Henle operiert, mit dessen Gebrauch ich mich vorher am Tierexperiment vertraut gemacht hatte, und wenn auch in diesem Falle Verwachsungen der Lunge vorhanden waren, die es vielleicht ermöglicht hätten, auch ohne Druckdifferenz gut auszukommen, so glaube ich doch, daß es sich gerade hierbei um ein Gebiet handelt, auf welchem die Druckdifferenzverfahren ihre schönsten Triumphe feiern, weil es auf keine andere Weise gelingt, die Operation so ruhig, glatt und gefahrlos zu gestalten. Sauerbruch und Küttner haben schon gelehrt, daß es absolut notwendig ist, nachher einen festen Verschluß der Pleurahöhle zu erreichen, und dies wurde in meinem Fall dadurch erzielt, daß die restierende Mamma auf den großen Thoraxdefekt in Form einer Lappenplastik übertragen wurde. In bezug auf die Einzelheiten verweise ich auf

meine frühere Mitteilung und erlaube mir nur noch einmal, die Photographie dieser Patientin herumzureichen.

Dann hatten wir zweimal Gelegenheit, uns mit Stichverletzungen der Lunge zu beschäftigen. Der eine Fall ist von meinem damaligen Assistenten Herrn Mertens mit Erfolg operiert und bereits auf dem Chirurgenkongreß 1907 demonstriert worden. Dieser Fall wurde ohne Druckdifferenzverfahren operiert. Die Indikation für den Eingriff bildete in diesem Falle eine starke Blutung. In dem zweiten Fall, den wir behandelten, lag die Sache anders. Es war ein Mann von Bekannten mit Messerstichen traktiert worden, die hauptsächlich im Rücken saßen und von denen zunächst nicht angenommen wurde, daß die Lunge perforiert sei. Allmählich aber entwickelte sich, ohne daß wir Hämoptoe beobachtet hätten, ein so hochgradiger und gefährlicher linksseitiger Pneumothorax, daß von Herrn Ercklentz, den wir zur Konsultation gebeten hatten, die Prognose außerordentlich ernst gestellt werden mußte. Glücklicherweise kam aber Heilung dadurch zustande, daß ich bei dem Patienten nach Art der Bülauschen Punktionsdrainage einen Katheter in den Pneumothorax einführte und diesen mit einer Schlauchleitung unter einem nicht sehr hohen Wasserspiegel münden ließ. Der unter hohem Druck stehende Pneumothorax hatte so Gelegenheit, sich namentlich bei jeder Steigerung des Druckes nach außen zu entleeren, während die Aspiration von Außenluft durch die Mündung unter Wasser vermieden wurde.

Diese beiden Indikationen, d. h. Blutung und Spannungspneumothorax, sind ein Teil der Gründe, welche unter Umständen zum Eingriff bei Lungenverletzungen zwingen; im allgemeinen wird man, wie dies auch Herr Küttner in seiner Arbeit über Druckdifferenzoperationen ausführt, sich bei Lungenverletzungen konservativ halten können, andererseits hat gerade Herr Küttner über eine mächtige Lungenblutung berichtet, welche ihn zum Eingreifen zwang.

Eine dritte Indikation, welche eventuell bei einer Verletzung der Lunge zum Eingreifen zwingen kann, haben wir durch Sauerbruch kennen gelernt. Derselbe hat in zwei Fällen von gewaltigem, universellem Haut- und Mediastinalemphysem, welche nach Lungenverletzungen eingetreten waren, in der Weise eingegriffen, daß er den Patienten den Thorax eröffnete und sie dem negativen Druck in seiner Kammer aussetzte. Es

gelang ihm zwar nicht, die Patienten am Leben zu erhalten, aber wandte er sich wissenschaftlichen Studien zu, indem er anfangs absaugen. Eine allerdings sehr bescheidene Beobachtung haben wir auf diesem Gebiete auch gemacht. Es handelt sich um einen Patienten mit Bronchiektasien, dem ich auf Veranlassung von Herrn Ercklentz einen Stickstoffpneumothorax anlegen wollte. Es gelang mir dies aber nicht, sondern es kam, wie dies auch anderen begegnet ist, ein ziemlich ausgedehntes, subkutanes und interstitielles Stickstoffemphysem zustande. Der Patient war nach der Methode von Brauer-Küttner, bei welcher die Pleura von einer Incision in den Weichteilen aus eröffnet werden soll, operiert worden. Die Wunde war fest vernäht. Da ihn nun das nicht unbeträchtliche Emphysem stark genierte, so haben wir die verklebte Wunde einfach wieder geöffnet und eine Biersche Saugglocke angewandt, mit welcher es auch gelang, den eingedrungenen Stickstoff mühelos zu entfernen. Das Verfahren ist so einfach, daß ich es gelegentlich in ähnlichen Fällen in entsprechenden Modifikationen wieder anwenden werde.

Die vierte Indikation endlich zum Eingreifen bei Verletzungen der Lunge bildet der Lungenabsceß mit seinen Folgen. Auch nach dieser Richtung hin hatten wir einen glücklichen Erfolg zu verzeichnen, indem einer Patientin ein akuter Lungenabsceß des linken Unterlappens, welcher sich nach einem in selbstmörderischer Absicht abgegebenen Revolverschuß entwickelt hatte, durch Pneumotomie und ausgedehnte Thoraxresektion geheilt wurde. Leider aber ist diese Patientin nicht mehr am Leben, da sie sich später ins Wasser gestürzt hat.

Aufs deutlichste zeigte übrigens dieser Fall, wie es zur Ausheilung von Lungenabscessen darauf ankommt, die Thoraxwand in weitem Umfange durch Rippenresektion zu mobilisieren, eine Erfahrung, die namentlich bei den Abscessen im Oberlappen beachtet werden muß. Bei unserer Patientin saß der mächtige Absceß im Unterlappen; aber auch hier kam erst Heilung nach einer zweiten ausgedehnten Rippenresektion zustande.

Abgesehen von diesem geheilten Lungenabsceß waren wir auf dem Gebiete der entzündlichen Lungenerkrankungen nicht gerade sehr glücklich, denn ich werde nur noch über eine geheilte Lungengangrän berichten können. Wir werden diese Fälle am besten übersehen können, wenn wir dies an der Hand der Frage tun: Wie kommt die Infektion der Lunge zustande?

Auch schon in meinem früheren Vortrage bin ich darauf eingegangen. Seitdem sind aber namentlich durch Diskussionen auf dem Chirurgenkongreß 1905 und später auf dem 6. Internationalen Tuberkulosen-Kongreß in Wien unsere Anschauungen auf diesem Gebiete erheblich erweitert worden.

Die Infektion der Lunge erfolgt auf dem Wege durch die Bronchien, auf dem Blut- und auf dem Lymphwege, und zwar wird die Infektion auf dem Bronchialwege ausgelöst entweder durch Verschlucken oder durch Inhalation. So naheliegend die letztere Erklärung für manche Infektion der Lunge zu liegen scheint, so ist Ihnen doch allen bekannt, daß gerade sie ganz besonders lebhaft bestritten wird, und gerade die Diskussion auf dem genannten Tuberkulosen-Kongreß bewegte sich in der Richtung, daß gegenüber von Flügge, welcher bezüglich der Tuberkulose in einem äußerst klaren und auf die auch Ihnen bekannten geistreichen Versuche gestützten Vortrage für die Infektion durch Einatmung eintrat, von anderer Seite immer wieder betont wurde, daß bei diesen Versuchen Fehler unvermeidlich seien und es sich auch in Fällen scheinbarer Inhalationstuberkulose doch um eine alimentäre Form dieser Erkrankung handele. Bekanntlich hat sich auch Ribbert gegen die primäre Infektion der Lunge auf dem Atmungswege ausgesprochen und der Meinung Ausdruck gegeben, daß primär zunächst durch Inhalation die Bronchialdrüsen und von diesen erst sekundär die Lungen erkrankten. Wir werden gut tun, in dieser schwierigen Streitfrage keine Stellung zu nehmen, sondern uns derjenigen Form der Infektion der Lunge zuwenden, welche unbestritten ist, d. h. der durch Aspiration. Die Aspirationspneumonie ist wohl diejenige Form, welche für uns Chirurgen insofern das größte Interesse beansprucht, als sie eine der häufigsten postoperativen Komplikationen bildet. Es sind noch nicht viele Jahre her, daß in Chirurgenkongressen über die Entstehung dieser postoperativen Pneumonien lebhaft debattiert worden ist. Eine Zeitlang war man geneigt, sie der ätzenden Wirkung der Aetherdämpfe zuzuschreiben, denn in der Tat wurde sie ganz besonders häufig nach der Darreichung von Aether zu Narkosenzwecken beobachtet. Tierexperimente, an denen ich mich auch beteiligt habe, fielen allerdings zum größten Teil negativ aus, und nur Wenigen, so Henle und Heile, gelang es, bei Tieren, die mit Aether narkotisiert waren, Pneumonien zu erzeugen, aber auch nur dann, wenn sie die Tiere einer starken Abkühlung

aussetzten. Als dann später die Berichte aus der Mikulicz-schen Klinik und namentlich die Arbeiten von Gottstein zeigten, daß solche Pneumonien auch nach Chloroformnarkosen, ja nach Operationen entstanden, die unter Lokalanästhesie ausgeführt wurden, ist man mehr und mehr von der Ansicht, daß es sich um eine Wirkung des Narkoticums handele, abgekommen, und man geht wohl nicht fehl, wenn man in den meisten dieser Pneumonien Aspirationspneumonien erblickt, wie sie teils durch Aspiration von Erbrochenem, teils durch Ansaugen von Rachenschleim in tiefer Narkose hervorgerufen werden können. Ein Beispiel für eine Aspirationspneumonie habe ich in diesem Präparat mitgebracht. Es stammt von dem Patienten mit Bronchiektasie, den ich schon oben kurz erwähnt habe. Da es nicht gelang, künstlichen Stickstoffpneumothorax herbeizuführen, so habe ich ihm eine ausgedehnte Rippenresektion nach Art der von Friedrich bei Tuberkulose auf Brauers Vorschlag ausgeführten Entknochung des Thorax gemacht. Leider ging der Patient ungefähr 8 Tage nach dem Eingriff an einer Pneumonie der anderen Seite und einem Empyem zugrunde, und zwar zeigte seine Lunge die typischen kleinen Brandherde mit ausgedehnter Infiltration des Gewebes, wie sie die Aspirationspneumonie charakterisieren. Während diese Herde ganz frisch waren und voraussichtlich von groben Aspirationen infektiöser Massen bei der Operation herrührten, konnte man über das Alter des Empyems zweifelhaft sein. Andererseits ist aber gerade ein Empyem bei dieser Art von Pneumonie außerordentlich häufig und leicht verständlich, denn nicht selten sitzen diese Aspirationsherde dicht unter der Lungenpleura und können so außerordentlich leicht in die Pleura durchbrechen und sie infizieren. Wir sahen ein sehr schönes Beispiel dieser Art bei einem Patienten, der wegen eines Magencarcinoms einer Probelaparotomie unterworfen worden war. Ebenso deutlich werden Sie diese subpleuralen Abscesse erkennen an diesen Lungen, welche von einem Kinde stammen, das von uns wegen Osteomyelitis femoris behandelt worden ist und an allgemeiner Sepsis starb. Damit sind wir aber bei der Besprechung der hämatogenen Infektion der Lunge angelangt. Wie ich schon in meinem früheren Vortrag mitteilte, habe ich mit dem leider so tragisch geendeten Kollegen Sticher zusammen seinerzeit die Frage der septischen Pneumonie experimentell studiert; es ist uns aber niemals gelungen, Pneumonien auf dem Blutwege zu erzeugen,

obgleich wir unsere Versuche sehr verschiedenfach variiert haben. Glücklicher waren auch hier Henle und Heile, die einmal wenigstens eine Pneumonie erzeugen konnten, als sie mit der Beschickung des Blutes mit Bakterien gleichfalls wieder eine starke Abkühlung des Versuchstieres verbanden. Wir sind, wie gesagt, niemals zum Ziele gekommen und erzielten nur Nierenabscesse und eitrige Gelenkerkrankungen, niemals aber eine Pneumonie. Hier in diesem Präparat liegt nun aber ein typisches Beispiel einer septischen Pneumonie vor, und zwar können Sie an diesen zahlreichen Herden, die fast miliar, d. h. außerordentlich zahlreich, aber doch zirkumskript in der Lunge aufgeschossen sind, erkennen, daß es sich um die embolische Form der septischen Pneumonie handelt, welche gerade für Lungenkomplikationen, die nach Eiterung im Knochenmark entstehen, ganz charakteristisch ist. Glücklicherweise ist die Ueberschwemmung der Blutbahn mit derartig infektiösen Thromben, sei es nun, daß es sich um wirkliche infizierte blutige Thromben oder andere infektiöse Gewebstrümmer oder einfache Verschleppung von Bakterienkolonien handelt, nur äußerst selten so außerordentlich massenhaft. In anderen Fällen nämlich handelt es sich um Verschleppung größerer, zusammenhängender Massen, und es kommt auf diesem embolischen Wege zum isolierten Lungenabsceß oder zur Gangrän; beide Prozesse sind eng miteinander verwandt. Zwei solcher auf embolischem Wege entstandener isolierter Gangränhöhlen habe ich auch operiert. Beide waren nach infizierten Aborten entstanden. Obgleich uns in beiden Fällen Druckdifferenzapparate, d. h. der Tiegel-Henlesche und der Brauersche Apparat zur Verfügung standen, so wäre die Operation auch ohne dieselben sehr einfach verlaufen, da in beiden Fällen breite Verwachsungen der Lunge mit der Thoraxwand bestanden und sich der ganze Eingriff, nachdem einmal die Gangränhöhle durch Punktion festgestellt war, in höchst einfacher Weise abspielte. Leider ist nur eine Patientin gesund geworden, die andere litt an einer ausgedehnten fötiden Bronchitis und war schon so schwach, daß ihr Kräftezustand nicht mehr zu heben war und sie allmählich zugrunde ging, obgleich der Wundverlauf ein außerordentlich befriedigender war. Ich bedaure diesen Ausgang um so mehr, als, wie gesagt, der Eingriff sehr glatt verlief und die Patientin wahrscheinlich gerettet worden wäre, wenn man ihr den Eingriff einige Wochen früher hätte machen können. Im zweiten Falle wurde die Patientin

mit granulierender Höhlenwunde entlassen. Nach ungefähr drei Wochen kam sie hoch fiebernd zurück, und es gelang, von der noch granulierenden Lungenwunde aus durch Punktion in der Nachbarschaft einen neuen oder vielleicht ursprünglich übersehenen jauchigen Absceß festzustellen, welcher mit dem Paquelin breit inzidiert wurde und so weit ausheilte, daß die Patientin nach einigen Wochen, allerdings noch nicht geheilt, aber doch in einem recht guten Zustande entlassen werden konnte.

Von diesen beiden Patienten will ich noch erwähnen, daß in dem ersten Falle sich die Untersuchung mit Röntgenstrahlen recht gut bewährt hatte. Es waren nämlich hier deutlich Höhlenphänomene vorhanden, aber es war amphorisches Atmen am stärksten über dem rechten Unterlappen zu hören, so daß die Stelle der Absceß- bezw. Gangränhöhle um so mehr auf den Unterlappen verlegt wurde, als bekanntermaßen diese Abscesse hier am häufigsten sich zu etablieren pflegen. Da aber das Röntgenbild die unteren Lungenpartien ziemlich hell, dagegen einen intensiven Schatten im Mittellappen erwies, so wurde hier die Rippenresektion vorgenommen, die auch unmittelbar auf die Absceßhöhle in nicht zu großer Tiefe führte.

Der zweite Fall bot auch noch gewisse Besonderheiten insofern, als eine Probepunktion, welche bei der Patientin in Görbersdorf vorgenommen worden war, in der Tiefe der Lunge Eiter ergeben hatte, dagegen bestanden bei ihr absolut keine Höhlensymptome. Wir legten im rechten Unterlappen, wie schon berichtet, eine Gangränhöhle, und zwar von der Größe eines Borsdorfer Apfels frei, aber es wurde auch klar, weshalb Höhlenphänomene nicht hatten erscheinen können, da der ganze Hohlraum durch eine kittähnliche Masse vollgestopft war, von der ich Ihnen hier Teile herumgebe.

Eine andere Form der septischen Pneumonie vermag ich Ihnen ferner hier in einem sehr interessanten Präparat zu zeigen, das allerdings durch die Konservierung in seinen Farben gelitten hat. Es handelt sich hier um eine Patientin von 23 Jahren, die mit einer schweren septischen Diphtherie auf die Krankenabteilung aufgenommen worden war. Die Untersuchung ergab eine rechtsseitige Unterlappenpneumonie. Am nächsten Tage starb die Patientin, und der ganze rechte Unterlappen fand sich in einem Stadium, das man nicht besser bezeichnen kann, als wenn man es eine allgemeine hämorrhagische Infarcierung nennt. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich, daß

alle Lufträume dieses Lungenabschnittes mit Blut ausgefüllt waren, und dementsprechend war der ganze Lappen makroskopisch in eine derbe, feste, braunrote Masse übergegangen. Diese Art der Pneumonie entspricht offenbar den Blutungen, wie wir sie bei Sepsis in der Haut bezw. den Schleimhäuten beobachten. Nachtragen möchte ich noch, daß sich bei der mikroskopischen Untersuchung reichlich Staphylokokken innerhalb der Exsudatmasse fanden.

Die Infektion der Lunge auf dem Lymphwege kann ich etwas schneller behandeln, weil es sich hierbei um Verhältnisse handelt, die trotz aller darauf verwandten Mühe noch sehr wenig geklärt sind. Namentlich hat man sehr eifrig die Beziehungen des Bauchraumes zu den Lungen studiert, weil ja nach Laparotomien sehr häufig Pneumonien beobachtet worden sind. Wie ich schon in einer Arbeit über incarcerierte Hernien betont habe, entspricht ein Teil dieser Pneumonien, soweit es nicht Aspirationspneumonien sind, oder sie auf Vermehrung schon vorhandener krankhafter Disposition beruhen, dem Typus des septischen Infarkts. Für manche Fälle aber ließ sich dieser Nachweis nicht erbringen, und so hat man immer versucht, dafür die Lymphbeziehungen des Abdomens zur Pleurahöhle verantwortlich zu machen. Ich habe auch hierauf in meinem früheren Vortrage aufmerksam gemacht und über meine mit Herrn Sticher vorgenommenen Experimente berichtet. Seitdem ist die Frage vielfach wieder aufgenommen worden; doch sagt Kelling ganz richtig, daß man zwar das Eindringen von Bakterien aus der Bauchhöhle in die Pleurahöhle festgestellt habe, daß aber die Vorstellung vom Eintritt in die Lunge auf Schwierigkeiten stoße. Er selbst nimmt dieses Eindringen in die Lunge tatsächlich an und sucht es durch ein geistreiches Experiment auf eine Art Saugwirkung der Lunge zurückzuführen. Nach Küttner führen die unter dem Zwerchfell vorhandenen Lymphbahnen um das Zwerchfell herum und unter der Pleura weiter, und es ist sehr interessant, daß ich hier eine Beobachtung besitze, die dies bestätigt. Ich hatte bei einer Patientin eine Fistel des Hepaticus zu schließen und machte dies in der Weise, daß ich den langen, röhrenförmigen Fistelkanal, welcher von dem Hepaticus nach außen mündete, herauspräparierte und in den Dünndarm einnähte. Es trat in der Folgezeit eine sehr schwere Infektion der Leber ein. Die Patientin ging an einem Leberabsceß zugrunde. Außerdem aber fand sich auf der linken Seite eine

peripleurale Eiterung, die schon zum Teil durch die Zwischenrippenmuskulatur nach außen hindurchzudringen begann.

Wenn wir auf diese Weise die verschiedenen Arten kennengelernt haben, bei welchen eine Infektion der Lunge zustande kommen kann, so wird uns das Verständnis für diejenigen Formen der Entzündungen, die Gegenstand der chirurgischen Behandlung sein können, nämlich Abscesse und Gangrän, nicht schwer werden. Ich würde auch nur Bekanntes wiederholen, wenn ich die anatomische Art dieser Eiterungen und ihre klinischen Erscheinungsformen näher ausführen wollte.

Bezüglich der Indikation aber zum chirurgischen Eingreifen möchte ich auf die Mahnungen eines auch für die Internen einwandsfreien Zeugen wie Quincke verweisen, der zwar zugibt, daß akute Abscesse auch ohne Operation ausheilen können, daß aber in der Regel nicht mehr mit diesem Ereignis gerechnet werden könne, wenn nach etwa 6—10 Wochen die Erscheinungen des Abscesses nicht verschwunden sind. Quincke wie Garrè berichten auch teils in der Ihnen bekannten gemeinsamen, teils in Einzelarbeiten über die Heilungsansichten bei operativen Eingriffen, und zwar erscheinen dieselben bei akuten Abscessen gar nicht so ungünstig, während allerdings bei chronischen Abscessen die Mortalität sehr hoch ist. Ich persönlich muß freilich sagen, daß ich nicht glaube, daß man aus der Literatur ein einwandsfreies Bild von der wirklichen Statistik gewinnen kann, denn es ist ganz selbstverständlich, daß bei einem immerhin noch so neuem und in der Entwicklung begriffenen Gebiete der Chirurgie in allererster Linie die guten Erfolge publiziert werden, und das muß man doch jedenfalls sagen, daß der Lungenabsceß unter allen Umständen eine schwere Erkrankung ist und daß namentlich im chronischen Stadium die Patienten unter dem Bilde einer chronischen Sepsis erscheinen, und deshalb glaube ich auch, daß, so hoch ich den Fortschritt in der Lungenchirurgie durch die Einführung der Druckdifferenzverfahren stelle, doch zunächst allein durch diese Technik keine so wesentliche Besserung der Resultate eintreten wird. Aber freilich wird diese Besserung auf indirektem Wege erzielt werden, weil nämlich die allgemeine Aerzteschaft gleichfalls anfangen wird, diesen Dingen ihre Aufmerksamkeit zuzwenden und sich zur Mitarbeit angeregt fühlen wird.

Ich selbst habe im Allerheiligen-Hospital drei chronische Lungenabscesse operiert, und kürzer als durch eine lange Aus-

führung wird durch die Betrachtung der Präparate klar, worauf es in solchen Fällen ankommt.

Im ersten Falle handelt es sich um eine 56 Jahre alte Frau. Sehr dekrepide und in bezug auf ihre Anamnese unausgiebig. Angeblich ist sie 14 Tage vor ihrer Aufnahme gelb gewesen; seit acht Tagen hat sie Schmerzen in der linken Seite, es haben sich Husten und Auswurf eingestellt. Der Urin enthält Eiweiß, spärlich granulierte Zylinder, kein Blut. Sputum ist reichlich, von grünlich-schwarzer Farbe, süßlich riechend, enthält Fettsäurenadeln und elastische Fasern. Mikroskopisch werden im gefärbten Präparat große Bacillen und Diplokokken eigener Art, aber keine Tuberkelbacillen gefunden. Im Röntgenbilde sieht man links, besonders hinten einen ausgedehnten Schatten. Perkutorisch ist rechts vorn heller Lungenschall, rechts hinten vom Angulus scapulae an nach unten hoch sonorer, fast tympanitischer Schall, links vorne wie hinten normal zu nennender Lungenschall, hinten unten vielleicht etwas verkürzt. Auskultatorisch rechterseits vorn wie hinten Vesiculäratmen, ohne pathologische Nebengeräusche, über der tympanitisch klingenden Partie etwas verschärft. Links hinten unten einige Rhonchi. Höher hinauf pleuritisches Reiben, besonders in der linken Seitenpartie. Vorn über einer Stelle an der Mammilla ganz bronchiales, scharfes Exspirium. Daneben hört man trockene Rasselgeräusche (pleuritisches Reiben). Die Diagnose wurde, namentlich mit Rücksicht auf den Röntgenbefund, von der inneren Abteilung des Allerheiligen-Hospitals auf eine Absceßhöhle im linken Unterlappen gestellt. Nach ungefähr vier Wochen wurde die Patientin auf die chirurgische Abteilung transportiert und hier am nächsten Tage operiert. Operation ohne Druckdifferenzverfahren unter lokaler Anästhesie; es wird auf den linten Unterlappen eingegangen. Pleura an einer kleinen Stelle verletzt, Verwachsungen sind nicht vorhanden. Mäßige Dyspnoe. Durch das erbsengroße Loch in der Pleura wird sofort die Lunge mit einer Kugelzange gefaßt und hervorgezogen, dann die Pleura ringsherum an die Lunge angenäht. Daraufhin Tamponade der Wunde, da man erst weitere Verklebungen abwarten wollte. Am Nachmittag desselben Tages aber ging die Patientin, die sich vorher ganz munter gefühlt hatte, an schnell einsetzender und sich bald steigender Herzschwäche zugrunde. Bei der Sektion zeigte sich überraschenderweise, daß fast der ganze Oberlappen zerstört und in eine mächtige Gangränhöhle umgewandelt war.

Man begreift jetzt bei Ansicht des Präparates kaum, daß es möglich war, diese Diagnose zu verfehlen und doch war sie auf Grund fast 4 wöchentlicher Beobachtung und sorgfältiger Untersuchung von einem hervorragenden inneren Mediziner gestellt worden. Für die Technik der Lungenoperationen ist der Fall insofern interessant, als an ihm ganz besonders die von allen hervorragenden Lungenoperateuren erhobene Forderung klar wird, daß eine Heilung derartiger großer Höhlen nur zustande kommen kann, nachdem durch ausgedehnte Rippenresektion die Thoraxwand erheblich mobilisiert worden ist. Der Einwand, daß so große Lungenhöhlen überhaupt nicht würden ausheilen können, ist durch Beobachtung von Lenhartz widerlegt, aber allerdings würde unsere Lungenhöhle durch ihre Lage im Oberlappen infolge der Umgebung von festen, starren, nicht ganz leicht zugänglichen Rippen besonders ungünstig gewesen sein. Schließlich verweise ich noch bei dem Präparat auf die eigentümlichen Büschel, welche von der Kavernenwand in das Innere der Höhle vorspringen. Dieselben enthalten zum Teil Gefäße und es ist eine bekannte Erfahrung, daß gerade die Gefäße dem Zerfall lange Widerstand leisten und oft in derber, fester Form das Lumen überbrücken. Die Krankengeschichte des zweiten Patienten ist folgende:

Vorgeschichte: Mann 45 Jahr. Erheblich tuberkulös belastet. 1900 linksseitige Rippenfellentzündung. Seit 2 Jahren Husten und Auswurf, beginnend mit Bluthusten. Seit 3 Wochen Verschlimmerung mit Bruststichen und Atemnot. Aufnahme auf innere Abteilung. Temperatur 38,1°. Puls 110, regelmäßig. Pupille rechts rund, eng, linke queroval; beiderseits sehr träge Lichtreaktion. Patellarreflexe beiderseits nur sehr schwach auslösbar. Harn frei von Eiweiß, Zucker, Indikan. Lungen: Links hinten oben Schallverkürzung. Rechts von Spina scapulae abwärts Dämpfung. Rechts vorn von 1. Rippe abwärts ebenfalls Dämpfung. Rechts hinten großblasige, klingende Rasselgeräusche. Rechts hinten unten Bronchialatmen. Rechts seitlich und vorn abgeschwächtes Atemgeräusch. Auswurf fötide. Keine Tuberkelbacillen. Am 11. I. Punktion rechts hinten unten ohne Befund. Rechts vorn 500 ccm serösen hämorrhagischen Exsudates.

Am 18. I. Fieber zwischen 37 und 39°. Sensorium benommen. Stuhl und Urin läßt Pat. unter sich.

Verlegung behufs Operation nach der chirurgischen Abteilung am 20. I. 1909. Aufnahmebefund: Station 13 abends

8 Uhr aufgenommen. Elender Mann, Temperatur 37,5°, Puls 96, mittelkräftig. Pat. ist verwirrt, läßt unter sich, Auswurf wird verschluckt. Lunge: Links hinten oben kleinblasiges Rasseln. Rechts hinten von Spina scap. abwärts Dämpfung mit tympanitischem Beiklang, hier Bronchialatmen, darüber vereinzeltes Knisterrasseln.

Rechts vorn von der 2. Rippe abwärts Dämpfung, Atemgeräusch abgeschwächt, vielfach klingendes, großblasiges Rasseln.

21. I. 1908. Operation 12 Uhr mittags unter Aether-Ueberdrucknarkose. 8 cm langer Längsschnitt zwischen rechter Mammillar- und vorderer Axillarlinie, Resektion von 6 cm der 4. und 5., später auch der 3. Rippe. Umsäumung der Pleura, die schwartig und stark verdickt ist. Aus den Stichkanälen quillt Eiter hervor. Mit dem Paquelin Eröffnung einer größeren Empyemhöhle. Pleura pulmonalis ebenfalls verdickt. Punktion ergibt Eiter. Eröffnung einer 3 : 5 : 2 cm großen Absceßhöhle in der Lunge, Entleerung gelblichen, rahmigen Eiters. Tamponade. Nachmittags ist Patient sehr unruhig, läßt unter sich. Nachts 12¼ Uhr Kollaps; künstliche Atmung. Es entleert sich aus der Trachea ein Eßlöffel rahmigen Eiters. Exitus.

Sektionsbefund: Mittelgroße, männliche Leiche in schlechtem Ernährungszustand. An der rechten Brustseite in der mittleren Axillarlinie eine 10 cm lange frische Operationswunde, mit Gaze ausgestopft. Herzmuskulatur schlaff, braungelb. Klappen, Endokard ohne Besonderheiten. Aorta und Aeste fleckweise Verfettung, einzelne Verdickung der Intima. Linke Lunge im Oberlappen starke Bindegewebsentwicklung, mehrere Cavernen. Dazwischen peribronchitische, käsige Herde verschiedensten Alters und Umfangs. Unterlappen frischere, tuberkulöse Aussaat. Rechte Lunge mit der Brustwand verwachsen, im Zusammenhange mit der knöchernen Thoraxwand herausgenommen. Nach Formalinhärtung Durchschnitt in der Richtung der Operationswunde. Es finden sich zwischen den Verklebungen der Pleurablätter drei abgesackte Eiteransammlungen, von denen einer an der Zwerchfellfläche. die anderen an der hinteren seitlichen Wand sitzen. Im Oberlappen vereinzelte kleine Herde, im Mittel- und Unterlappen Gewebe blutreich, die Bronchien stark erweitert. Schleimhaut verdickt, gerötet, mit dickem, zähem Schleim gefüllt. In eine dieser Höhlen führt das in der Operationswunde eingeführte Drainrohr. Das Lungengewebe um die erweiterte Bronchien herum durchweg infiltriert. Milz von ge-

wöhnlicher Größe, blutreich, Follikel, Trabekel ohne Besonderheiten. Nieren von gewöhnlicher Größe, Oberfläche glatt, Zeichnung verwischt, Farbe blaßgelb. Magen, Darm ohne Besonderheiten.

Die Demonstration dieses Präparates erübrigt sich. Es war ein an für sich verlorener Fall, der aber auch leider die Schwierigkeit der Diagnose zeigt. Er war vor der Sektion vollkommen unaufgeklärt geblieben.

Der 3. Fall wurde richtiger diagnostiziert. Hier wurde auf Grund des physikalischen und des Röntgenbefundes sowie der Sputumuntersuchung eine Absceßhöhle im linken Oberlappen angenommen. Wahrscheinlich ist dieselbe postpneumonisch entstanden. Auch bei der Operation wurde die Stelle richtig gefunden. Das Lungengewebe wurde in einer Dicke von ca. 3 cm mit dem Paquelin durchbrannt. Leider trat nach der ganz glatt verlaufenen Operation, die mit dem Tiegel-Henleschen Apparat vorgenommen wurde, bei der sich aber der Oberlappen der Pleura vollkommen adhärent erwies, am Abend Lungenödem ein, an dem der Patient zugrunde ging. Es zeigte sich, daß es sich um eine sanduhrförmige Höhle handelte, deren beide Abteilungen durch eine enge Einschnürung getrennt waren und von denen nur die obere eröffnet war.

Die Krankheitsgeschichte ist folgende:

Mann 40 Jahr. Anamnese: Vater an Typhus, Mutter an Altersschwäche gestorben. 6 Geschwister sind gesund. Als Kind Röteln. Mit 16 Jahren Typhus abdom. 1902 beiderseitige Lungenentzündung. Dauer 13 Wochen. 1897 Sturz, 4 Stock hoch herunter. Rippenverbiegung, Schädelbruch, Verletzung des rechten Beines. 15 Wochen krank.

1905, 1. Stock heruntergefallen. Kreuzbeinbruch, 6 Wochen krank gelegen. Brustbein und linkes Handgelenk gebrochen. Verheiratet. Frau lungenleidend. 4 gesunde Kinder. Vor 4 Wochen erkrankte Pat. mit Stechen, Husten, Auswurf und Nachtschweißen. In der letzten Zeit will er stark abgemagert sein. Seit 8 Tagen ist der Auswurf angeblich übelriechend. Seit 4 Tagen Fieber. Pat. gibt nachträglich an, daß er schon im vorigen Jahre 3 Wochen lang an Husten und übelriechendem Auswurf gelitten, was sich auf ärztliche Behandlung wieder gebessert hat. Appetit wenig, wegen des üblen Geruches des Auswurfes häufig Ekelgefühl. Schlaf wenig, Stuhlgang regelmäßig.

S t a t u s p r a e s e n s: Temperatur 38°, Puls 96. Ziemlich großer, kräftig gebauter Mann in gutem Ernährungszustande. Hautfarbe leicht gelbbraun. Pupillen reagieren gut. Zunge wird gerade herausgestreckt. Leicht belegt. Foetor ex ore. Halsorgane ohne Besonderheiten.

Thorax: gut gewölbt, regelmäßig gebaut, beide Hälften bewegen sich gleichmäßig bei der Atmung, vielleicht die linke etwas weniger, namentlich im untersten Teile.

Lungen: in normalen Grenzen. Beide Spitzen scheinen hinten etwas gedämpft. Sonst nirgends eine Schallabkürzung.

Auskultatorisch: Links hinten unten knisternde, feuchte Rasselgeräusche. Dicht darüber trockenes Giemen und Brummen. Auf der übrigen Lunge reines Vesiculäratmen.

Auswurf mäßig, glasig, graugelb von süßlichem, nicht fäuligem Geruch. Herz: in normalen Grenzen, ohne Besonderheiten.

Urin: frei. Reflexe vorhanden. Reichlicher graugelber Auswurf von fauligem Geruch.

20. XII. Unterhalb der linken Scapula eine ca. 2—3 Finger breite Zone mit tympanitischem Schall nachweisbar; daselbst amphorisch klingendes Atemgeräusch. Im Auswurf massenhaft Eiterzellen.

8. I. Elastische Fasern im Sputum.

10. I. 1908. Links hinten unten unterhalb der Mitte der Scapula Dämpfung mit abgeschwächtem, unreinen Vesiculäratmen und zahlreichen Rasselgeräuschen. Noch sehr viel übelriechendes Sputum.

16. I. 1908. Links hinten unten Dämpfung viel weniger intensiv. Sputum nicht mehr so übelriechend. Im Sputum befanden sich bisher keine Tuberkelbacillen; sonst derselbe Befund. Schwitzt in der Nacht viel.

23. I. Lungenbefund: unverändert. Im Sputum viel Eiterzellen, Bakterien. K e i n e Lungenfetzen oder elastischen Fasern, keine Tuberkelbacillen.

24. I. Lungen: Links hinten Fossa infraspinata gedämpft, dort abgeschwächtes, unreines Atemgeräusch und zahlreiche, meist grobe. feuchte Rasselgeräusche. Röntgenologisch: ein über mannsfaustgroßer Herd in der unteren Hälfte des Oberlappens und in den Unterlappen sich hineinerstreckend, besonders bei der Durchbuchtung von hinten gegen die Umgebung gut abgegrenzt. All-

gemeinbefinden nicht glänzend. Fiebert weiter, hat wieder sehr übelriechenden Auswurf.

27. I. Appetit wechselnd, ebenso Schlaf. Fieber besteht weiter. Im Sputum keine elastischen Fasern und keine Lungenfetzen. Lungenbefund: unverändert. In der letzten Woche ein Pfund Gewichtszunahme. Lungen: 1. II. hinten Brummen; hinten unten trockene Rasselgeräusche. Links Dämpfung unverändert. 12. II. Pat. klagt über Brustschmerzen, die besonders bei Husten auftreten.

13. II. Pat. fühlt sich subjektiv heut schlecht. Er fiebert trotz Antipyrin über 40°. Abends nochmals Phenacetin, darauf Temperatur unter 37°.

14. II. Hat die ganze Nacht über nicht geschlafen. Hustet sehr viel aus. Lungen links hinten intensive Dämpfung mit abgeschwächtem Atmen und etwas Giemen.

Röntgenologisch: Status idem.

Zwecks Operation Verlegung nach Station 2 (15. II. 1908).

17. II. Operation. (Morphium-Scopolamin. Chloroform.)

Längsschnitt im Bereiche der Dämpfung, etwas einwärts von der Scapularlinie. Resektion von 4 Rippen in einer Ausdehnung von ca. 6 cm. Sodann transpleurale Fixation der Lunge durch Catgutnähte an der Peripherie der Lücke innerhalb der Rippen. Jetzt Probepunktion, die jauchig stinkenden Inhalt zu Tage fördert. Mit dem Paquelin wird das Lungengewebe der Nadel entlang durchbrannt. In der Tiefe von 5 cm kommt man in eine Höhle. Drainrohr mit Tamponade.

18. II. Wunde relativ trocken. Aus dem Drainrohr fließt nichts heraus. Abends Lungenödem.

19. II. 4½ Uhr morgens Exitus.

Autopsie: Zweiklammerige Höhle, die von der Umgebung gut abgegrenzt ist.

Außer diesen 3 Fällen von chronischem Lungenabsceß habe ich noch den Fall von Bronchiektasie operiert, den ich oben erwähnt habe. Es ist dies der dritte Fall von Bronchiektasen, den ich operiert habe. Ich will aber auf die Frage, ob und in welcher Weise eine bronchiektatische Lunge operiert werden soll, nicht näher eingehen, wie ja überhaupt mein heutiger Vortrag durchaus kein abgerundetes Bild der Lungenchirurgie geben sollte oder könnte, sondern lediglich den Zweck hatte, eine Reihe von Demonstrationen zu bringen, die vielleicht Ihr Interesse erregt haben.

Diskussion:

Herr **Küttner** warnt vor Jodoforminjektionen bei tuberkulösen Empyemen und verweist diesbezüglich auf die Verhandlungen der Naturforscher-Versammlung zu Dresden 1907. Von der Kompressionsbehandlung mit Stickstoffinjektion in die Pleura sah er gute subjektive und objektive Erfolge in einem Teil der behandelten Fälle, in anderen versagte das Verfahren. Entstand einmal ein Emphysem, so hat es zu dessen Beseitigung keiner besonderen Maßnahmen bedurft. Von operativen Verfahren sind ausgedehnte Thoracoplastiken der direkten Inangriffnahme tuberkulöser Kavernen erheblich vorzuziehen.

Bei Verletzungen läßt Redner die gleichen Indikationen zu operativem Vorgehen gelten wie Herr Tietze. Stich- und Schußverletzungen der Lungen heilen im allgemeinen bei konservativer Behandlung; bei rasch wachsendem Hämothorax mit schweren Verdrängungserscheinungen soll man jedoch die Thoracotomie und Naht der Lungenwunden, welche durch das Druckdifferenzverfahren außerordentlich erleichtert wird, nicht zu lange hinausschieben. Auch bei einem Hämothorax, der in beträchtlicher Größe lange Zeit bestehen bleibt, ist der wiederholten Punktion die Entleerung durch Thoracotomie unter Druckdifferenz mit nachfolgender luftdichter Naht der Thoraxwunde vorzuziehen. Bei den langsamen, zu enormen Verdrängungen führenden Blutungen in die Pleura ist das operative Vorgehen mit Verschluß der Blutungsquelle absolut indiziert. Bezüglich des Spannungspneumothorax und des Mediastinalemphysems siehe die Ausführungen des Herrn Danielsen. Den traumatischen Lungenabsceß sah Redner im Kriege nach Verwundungen durch Blei- und Artilleriegeschosse, niemals bei Mantelgeschoßverletzungen.

Bei Lungenabscessen anderweitiger Herkunft rät Redner, obwohl er das Vorkommen von Spontanheilungen zugibt, nicht zu lange mit der Operation zu warten; ein bestimmter Termin läßt sich nicht angeben, da die einzelnen Fälle sehr verschieden verlaufen. Das Röntgenbild kann täuschen, namentlich wenn dichte Pleuraschwarten vorhanden sind. Bei Gangrän sah er gute Erfolge fast nur bei den akuten zirkumskripten Formen, deren Diagnose durch das Röntgenbild wesentlich gefördert ist. Druckdifferenz ist bei Gangränen und Abscessen meist entbehrlich, doch beobachtete Redner auch Fälle ohne die geringste Pleuraverwachsung. In diesen Fällen wird durch das Operieren bei Druck-

differenz auch die Lokalisation erleichtert, da man die Lunge beliebig kollabieren lassen und dann durchtasten kann. Bei chronisch entstandenen Gangränherden ist an Carcinom zu denken.

Bezüglich der vom Vortragenden erwähnten Infektion der Lunge auf dem Lymphwege erwähnt Redner, daß es ihm zwar an den meisten untersuchten Leichen gelungen ist, die Pleura, die großen abführenden Lymphstämme des Mediastinum, die Bronchialdrüsen und die Virchow sche Drüse vom Bauchfell aus zu injizieren, daß die Lunge selbst jedoch stets uninjiziert blieb. Hinsichtlich der Pneumonien nach Operationen ist er der Ansicht, daß neben der Aspiration, die wir sehr stark einzuschränken gelernt haben, auch die Embolie eine bedeutende ätiologische Rolle spielt. Er konnte beobachten, daß mit zunehmender Verbesserung der Asepsis die Zahl der Pneumonien ständig abnahm.

Von den Tumoren haben die der Brustwand am meisten durch das Druckdifferenzverfahren gewonnen, die früher gefürchteten Operationen sind geradezu einfach geworden. Es gibt auch Mammacarcinome, welche ohne anderweitige den Eingriff kontraindizierende Verbreitung kontinuierlich die Brustwand durchsetzen und für die Thoraxresektion geeignet sind. Auffallend häufig sieht Redner in Schlesien primäre Plattenepithelcarcinome der Lunge (7 in 2 Jahren) und primäre außerordentlich maligne Sarkome der Pleura, welche oft so schnell wie ein Erguß die Pleura ausfüllen und gewaltige Verdrängungserscheinungen machen. Die Pleurasarkome erwiesen sich bei der Thoracotomie stets als inoperabel, bei den Lungencarcinomen wurden nur palliative Erfolge erzielt, doch hält Redner hier die Resultate der Operation bei frühzeitiger Diagnose (Röntgenbild!) für verbesserungsfähig.

Herr **Partsch:** Gegenüber den vielen Fragen auf dem Gebiet der Lungenchirurgie, welche Herr Tietze berührt hat, möchte ich nur einige Erfahrungen aus meiner praktischen Tätigkeit anzuführen mir erlauben, die vielleicht praktisches Interesse haben.

Der erste Fall betrifft einen 19 jährigen Mann mit einer Stichverletzung der Arteria mammaria interna dextra. In der Nacht verletzt, wurde der Patient in den frühen Morgenstunden in einem so schweren Zustande, fast pulslos und von starkem Blutverlust geschwächt in die Anstalt gebracht, so

daß schleunigstes Eingreifen notwendig wurde, wodurch die Verwendung komplizierter Apparate zum Ueber- oder Unterdruckverfahren unmöglich wurde. Rechts neben dem Brustbein fand sich eine ½ cm lange, scharfkantige Stichwunde, aus der fortdauernd Blut quoll. Bei der Spaltung der Wunde zeigte sich der dritte Rippenknorpel durchtrennt, der vierte angeschnitten, zwischen beiden der Brustraum eröffnet und aus ihm dickes Gerinnsel herausquellend. Nach breiterer Spaltung konnte die Lunge in den Defekt vorgezogen werden und dadurch vor dem Kollabieren gesichert werden. Es gelang dann bald, das spritzende Gefäß zu finden und durch Umstechung zum Stillstand zu bringen. Ein Stück Tuchfetzen konnte aus der Wunde entfernt werden. Aus dem Pleuraraum quoll, den Hustenstößen entsprechend, eine größere Menge dicker geronnener Blutmassen, so daß eine Ausspülung mit warmem Kochsalzwasser erforderlich wurde. Sie wurde so lange fortgesetzt, bis das Spülwasser einigermaßen klar aus dem Pleuraraum herauskam. Ob derselbe aber vollständig frei war, ließ sich bei der Enge der Oeffnung und ihrer ungünstigen Lage nicht genügend konstatieren. Die Lunge wurde mit der Pleura vernäht und neben ihr wegen der Furcht, daß doch Infektion der Wunde stattgefunden, eine Tellerdrainage eingelegt, welche den Pleuraraum offenhielt, ohne die Lunge beiseite zu drängen. Ich benutze schon seit langen Jahren diese Tellerdrainage zur Drainage des Brustraumes, ganz besonders bei Empyemen. Sie besteht aus ein oder zwei aneinander vulkanisierten Gummidrainagen, an denen eine quere Gummiplatte anvulkanisiert ist. Die Gummiplatte sichert die Lage der Drainage an der Brustwand und damit den Abfluß aus der Pleurahöhle, ohne dabei wie die gewöhnliche eingelegte Drainage Lunge oder Zwerchfell von der Brustwand abzudrängen. Sie hat sich mir bisher bei der Behandlung des Empyems außerordentlich bewährt. Sie kam mir auch in diesem Fall zustatten, insofern am dritten Tage eine starke Sekretion einsetzte, eines streptokokkenhaltigen eitrigen Sekretes, das sich bequem durch die Drainage entleerte unter Beimischung einer größeren Menge zerfallener Coagula. Zweifellos war von primär infiziertem Blutgerinnsel die Infektion ausgegangen.

Aber die Eiterung schien nach den perkutorischen Verhältnissen sich auf eine kleinen Teil der Brusthöhle zu beschränken, kam nach 6—8 Tagen zum Stillstand, ohne daß ein weiterer Eingriff notwendig gewesen wäre. Die Heilung schritt dann gleich-

mäßig fort, so daß der Patient nach 4 Wochen genesen entlassen werden konnte. Es ist also auch hier ohne das Ueberdruckverfahren gelungen, durch Fixation der Lunge die schädliche Wirkung des Pneumothorax auszugleichen.

Was die Frage der Infektion der Lymphbahnen von den Schleimhautwegen der Lunge anbelangt, so möchte ich eine Erfahrung kurz berühren, die ich bei der Obduktion eines alten Glasschleifers in meiner Heimat Schreiberhau gemacht habe. Bei der Obduktion des schon seit Jahren nicht mehr direkt beim Schleifen des Glases tätigen Mannes erwies sich die Lunge zwar induriert, aber doch relativ frei von Anhäufungen von Glasstaub. Dagegen waren die Lymphdrüsen der Bronchialgegend so stark mit feinem Glasstaub angefüllt und so erweitert, daß sie varicenähnliche Knoten darboten, in welchen sich massenhaft Glasstaub vorfand. So lange vermag der Organismus ohne besondere Reizungserscheinungen solch unzersetzbares Material in sich aufzubewahren und an bestimmten Orten festzuhalten. Die Ueberleitung der Aufsaugung durch die Lymphbahnen der Zwerchfelloberfläche war besonders auffällig.

Zum Schluß möchte ich noch eine Erfahrung mitteilen, welche die Schwierigkeiten der Bestimmung des Sitzes der Lungeneiterungen recht deutlich illustriert.

Mir wurde von einem meiner Kollegen, einem Spezialisten für innere Erkrankungen, ein 17 jähriges Mädchen zugewiesen, welches im rechten Unterlappen, in dessen Bereich eine ausgesprochene Dämpfung vorhanden war, eine sehr reichlich sezernierende, typisches Sekret entleerende Höhle hatte. Deutliche Erscheinungen für die Anwesenheit einer Höhle waren auskultatorisch nicht nachzuweisen. Das Röntgenbild, auch von einem Spezialisten gefertigt, ergab nur ganz unsichere Anhaltspunkte in Form einer mäßigen Verdunkelung, die aber nach Form und Lage nichts besonders Charakteristisches bot. Bei dem schlechten Allgemeinbefinden der Patientin, namentlich bei der umfangreichen, höchst übelriechenden Absonderung entschloß ich mich dennoch zum chirurgischen Vorgehen und eröffnete in der hinteren Axillarlinie den Brustraum. Die Pleura erwies sich beim Einschnitt bereits mit der Lunge verwachsen, so daß ich schon glaubte auf sicherer Fährte zu sein, um zu dem Absceß zu gelangen. Aber verschiedene, nach wechselnder Richtung vorgenommene Punktionen durch das Lungengewebe hindurch ließen mich doch keine Höhle finden, so daß ich die Operation abbrechen mußte.

Die Wunde heilte; ich versuchte dann mit der Patientin eine systematische Liegekur, die der Patientin so gut bekam, daß die Sekretion bald abnahm und die Ausheilung der Eiterhöhle einzusetzen schien. Die Patientin wurde zunächst entlassen und hat sich in ihrer Heimat so erholt, daß sie nach einem Vierteljahre ganz gesund erschien, und wie mir vor kurzem gewordene Nachrichten mitteilen, auch ganz gesund geblieben ist. Hier ist es sowohl durch das Röntgenverfahren, als auch durch die inneren Untersuchungsmethoden nicht gelungen, den Sitz einer Höhle, die anscheinend recht umfangreich war, zur Genüge zu bestimmen. Andererseits gibt der Fall ein deutliches Beispiel für die Ausheilbarkeit größerer Absceßhöhlen der Lunge.

Sitzung vom 19. November 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Rosenfeld.

Fortsetzung der Diskussion über den Vortrag des Herrn Tietze: „Ueber Lungenchirurgie."

Herr **Ephraim**: Ich habe mir erlaubt, mich zum Worte zu melden, weil ich darauf aufmerksam machen möchte, daß das bronchoskopische Verfahren auch für die Lungenchirurgie von großer Bedeutung sein kann. Zwar wird es — von Fremdkörperfällen abgesehen, in denen es ja immer in erster Reihe angewendet werden soll — den chirurgischen Eingriff von außen kaum jemals ersetzen können. Denn wenn man vielleicht glaubt, daß es ohne Schwierigkeit möglich sein müßte, Lungenabscesse und Bronchiektasien durch den Tubus hindurch mittels Aspiration zu entleeren, so dürfte es selbst dann, wenn eine freie Kommunikation des Herdes mit dem Bronchialbaum, aber ohne Tendenz zur Spontanheilung besteht, kaum gelingen, Heilung zu erzielen, weil es sich in diesen Fällen fast niemals um einheitliche Höhlen handelt und eine Drainage auf diesem Wege nicht möglich ist.

Dagegen glaube ich, daß die Bronchoskopie in Fällen, in denen eine solche Kommunikation besteht, dem Chirurgen als Hilfsmittel von großem Wert sein kann, und zwar sowohl vor, als während, wie auch nach der Operation.

1. Vor der Operation als Mittel zur genaueren Ortsbestimmung der erkrankten Stelle. Erstens kann man schon durch Besichtigung die sekretführenden Bronchien nach deren Zahl und Größe, den Sitz und vor allem die Ausdehnung der Krank-

heitsherde beurteilen. Schon im Jahre 1900 hat Killian den Sitz eines Lungentumors durch Verfolgung des expektorierten Blutes im Bronchoskop ermittelt. Vor allem können wir mittels der Bronchoskopie das Radiogramm, das ja, wie auch von den Vorrednern bemerkt worden ist, oft im Stich läßt, ja sogar irreführt, in ganz wesentlicher Weise verbessern. Auf dem Chirurgenkongreß 1905 hat Killian vorgeschlagen, in den Lungenherd durch den bronchoskopischen Tubus Wismutpulver einzublasen, das sich ja auf der Röntgenplatte hervorhebt. Mit Rücksicht darauf, daß das Pulver durch Husten und Aspiration transloziert werden kann, empfiehlt sich wohl mehr die Einführung von Metallsonden in den betreffenden Bronchus. Man kann sie, besonders im Gebiet des Unterlappens — und um diesen handelt es sich besonders bei den chirurgischen Erkrankungen —, ja erstaunlich weit, bis an die Lungengrenzen, ohne irgendeine Reaktion seitens der Patienten in die Tiefe führen; Radiogramme derartig eingeführter Sonden sind von Killian und von Schrötter publiziert worden. Statt ihrer kann man auch Metallbolzen, die mit einem Faden armiert sind, verwenden. Wenn man dann Röntgenaufnahmen des Thorax in verschiedenen Richtungen macht, kann man eine ganz genaue Lokalisierung des Lungenherdes erzielen.

Während der Operation kommt die Bronchoskopie gleichfalls in mehrfacher Weise in Betracht. Zunächst gelingt es mit ihrer Hilfe in sehr einfacher Weise, den Eintritt des operativen Pneumothorax zu verhüten. Es bietet keine Schwierigkeit, in den Hauptbronchus der zu operierenden Seite eine aufblasbare Sonde einzuführen und den Bronchus luftdicht zu tamponieren. Derartige Versuche sind am Menschen zu physiologischen Zwecken von Schrötter und Loewy, zu operativen Zwecken von einem russischen Chirurgen Maschin, soweit mir bekannt ist, nur an Tieren vorgenommen worden. Dies Verfahren hat den Vorteil, daß es ohne größeren Apparat und ohne besondere Einrichtungen ausführbar ist; es hat ferner zur Folge, daß die betreffende Lunge während der Absperrung sich an der Atmung nicht beteiligt; ich möchte glauben, daß das für den Operateur vielleicht angenehm ist, obgleich ich mir hierüber kein Urteil erlauben kann. Auf der anderen Seite aber hat dies Verfahren, wenn man eine geschlossene Sonde benutzt, gegenüber dem Unter- und Ueberdruck den großen Nachteil, daß es sich wohl nur für kurzdauernde Operationen eignet, da die Lungenluft mit der Zeit

teils vom Blut absorbiert wird, teils durch die Lungenpleura nach außen diffundiert. So kann es vielleicht eher zum Kollaps der Lunge kommen, als im Interesse der Operation erwünscht ist. Diesem Nachteil kann man aber leicht entgehen, wenn man einen offenen, vor dem Munde abklemmbaren Katheter benutzt, durch den man nach Belieben Luft oder Sauerstoff einblasen kann. Ob dies Verfahren geeignet ist, in der Praxis mit den jetzt üblichen Druckdifferenzverfahren in Konkurrenz zu treten, kann wohl erst durch entsprechende Versuche festgestellt werden. Die sich hierauf beziehenden Tierversuche von Maschin sind mir leider nicht im Original, sondern nur durch einen kurzen Bericht bekannt geworden.

Von größerer Bedeutung scheint die Bronchoskopie während der Operation, wenn es sich um die Auffindung tiefliegender Abscesse und Fremdkörper handelt. Sie ist hier um so wertvoller, als ja die Pneumotomie bei Fremdkörpern nur sehr ungenügende Resultate liefert. Vor einigen Jahren ist durch Schefold ein von Hofmeister operierter Fall von Lungenabsceß publiziert worden, der durch einen Fremdkörper erzeugt worden war. Dieser Fremdkörper konnte bronchoskopisch zwar gesehen, aber nicht entfernt werden, weil sich über ihm eine Stenose gebildet hatte. Die Pneumotomie führte gleichfalls nicht zum Ziel, und der Erfolg wurde später nur dadurch erreicht, daß nach Eröffnnug des Thorax der bronchoskopische Tubus an den Fremdkörper angedrängt wurde und dem tastenden Finger des Chirurgen als Ziel diente. Der Verfasser bemerkt ausdrücklich, daß es ohne Hilfe des Bronchoskops ausgeschlossen gewesen wäre, den Krankheitsherd zu erreichen, da dieser wenig ausgedehnt und 12 cm von der Thoraxwunde entfernt war. Im übrigen ist der Fall auch dadurch interessant, daß eine starke Blutung aus der Lunge, die bei der Operation entstand, mittels Tamponade durch den bronchoskopischen Tubus gestillt wurde. Ein zweiter Fall, in dem gleichzeitig von außen und von innen bronchoskopisch vorgegangen wurde, ist neulich von Kahler auf dem Pester Kongreß angeführt worden; es handelte sich um einen Kranken der Chiarischen Klinik in Wien.

Auch für die Nachbehandlung kann das bronchoskopische Verfahren von Wert sein. In dem Falle von Schefold wurde ein Faden ohne Ende durch den bronchoskopischen Tubus, den Lungenherd und die Operationsöffnung durchgeführt, mit dessen Hilfe die Absceßhöhle regelmäßig durchgespült und so eine sehr

rasch fortschreitende Heilung erzielt wurde. Da der Kranke an einem metastatischen Hirnabsceß zugrunde ging, konnte durch Sektion festgestellt werden, daß die Lunge frei von Eiter und die Heilung vortrefflich im Gange war. Da bei der Nachbehandlung von Lungenabscessen, wie wir auch vom Herrn Vortragenden gehört haben, Retentionen, von Fieber begleitet, eintreten können, dürfte sich die Anwendung dieses Verfahrens vielleicht öfter empfehlen. Erwähnen möchte ich auch, daß für die Behebung solcher Retentionen auch die retrograde Bronchoskopie empfohlen worden ist, d. h. ein Eingehen mit einem endoskopischen Tubus in die Wundhöhle, um unter Leitung des Auges Gewebsbrücken spalten, Retentionen beseitigen und eine einheitliche Wundhöhle schaffen zu können.

Herr **Danielsen:** Meine Herren! Ich möchte noch einige Worte über Lungenverletzungen hinzufügen und bei ihrer Behandlung zu immer aktiveren Vorgehen raten. Ueber die Indikation zu operativem Eingreifen bei rasch zunehmenden Blutungen sind wir uns wohl alle einig, weniger aber — wie es scheint — bei Austritt von Luft. Während der geringe Pneumothorax bei der Verletzung kleinerer Bronchialäste absolut harmlos ist und ohne jede Therapie ausheilt, halte ich den Pneumothorax bei der Verletzung eines größeren Bronchialastes mit seinen Folgezuständen: Spannungspneumothorax, allgemeines Hautemphysem und Mediastinalemphysem für eine sehr ernste Verletzung. Wenn es auch bisweilen gelingt, solche Fälle, wie es Herr Tietze getan hat, durch Punktion und Aspiration der Luft konservativ zu heilen, so kann ich doch meine Bedenken hiergegen nicht unterdrücken. Abgesehen von der Infektionsgefahr halte ich dieses Verfahren für unrationell, weil wir nur ein Symptom, den Spannungspneumothorax, und nicht das Leiden, die Verletzung, behandeln. Ich selber habe beobachtet, daß die Entlastung bei solcher Punktion nur kurze Zeit anhält; es ist ja auch kein Wunder, denn die Quelle des Luftaustrittes haben wir ja nicht verstopft. Deshalb rate ich zu aktivem Vorgehen bei jedem stärkeren Luftaustritt, der an dem schnell auftretenden Spannungspneumothorax, allgemeinen starken Hautemphysem oder Mediastinalemphysem diagnostiziert wird.

Ich stehe sogar auf dem Standpunkt, man soll nicht warten, bis bedrohliche Erscheinungen von seiten des Herzens und der Atmung auftreten, sondern operieren, sobald nur der Verdacht eines stärkeren Austrittes von Blut und Luft einigermaßen be-

gründet ist. Wer einmal gesehen hat, wie leicht und reaktionslos zu dieser Zeit eine Operation vertragen wird, der wird mit mir übereinstimmen, daß man mit dem Eingriff nicht warten soll, bis der Allgemeinzustand die Diagnose eines starken Spannungspneumothorax deutlich macht. Dann sind an Herz und Lungen des Verletzten bereits so große Anforderungen gestellt, daß sie der Operation — wie die Erfahrung zeigt — meist nicht mehr gewachsen sind. Die Thoracotomie als solche ist kein großer Eingriff, zumal bei Anwendung des Druckdifferenzverfahrens. Deshalb rate ich unbedingt, auch bei Lungenverletzungen unsere Indikationen ähnlich zu stellen, wie bei Bauchverletzungen: Im Kriege möglichst konservativ, im Frieden, d. h. im aseptischen Operationssaal, stets dann zu operieren, wenn nur der begründete Verdacht, nicht erst, wenn die Sicherheit eines stärkeren Blut- oder Luftaustrittes besteht.

Herr **Danielsen** hält seinen angekündigten Vortrag über **Die Erfolge der Transplantation drüsiger Organe.** (Mit Demonstration einer erfolgreichen Epithelkörperüberpflanzung beim Menschen.)

Mit Rücksicht auf die übertriebenen Erwartungen und Ansichten von den Erfolgen der Verpflanzung drüsiger Organe, hat Vortr. das vorliegende Material zusammengestellt und kritisch untersucht.

Bei den drüsigen Organen mit äußerer Sekretion sind durch freie Transplantation keine Resultate erzielt worden. Bei Verpflanzung mit Hilfe von Gefäßnähten wurden Versuche nur mit Nieren gemacht. Erfolg: Heterotransplantation ist experimentell bisher ganz erfolglos gewesen, durch Homoiotransplantation gelang es in einem einzigen Falle, das Versuchstier 18 Tage lang am Leben zu erhalten, bei den Autotransplantationen blieben die Versuchstiere bis 409 Tage am Leben. Demgemäß dürfte nach den bisherigen Erfahrungen für den Menschen nur die Autotransplantation in Betracht kommen. Dies kann aber auch nur bei einer weit nierenwärts sitzenden Ureterfistel der Fall sein, wenn es nicht gelingt, das zentrale Ende des Harnleiters in die Blase oder in den anderen Ureter zu implantieren.

Bei drüsigen Organen mit innerer und äußerer Sekretion sind die Erfolge noch geringer. Nur dreimal ist es experimentell gelungen, autoplastisch funktionstüchtige Resultate zu erzielen.

Von den drüsigen Organen mit vorwiegend innerer Sekretion sind die meisten Versuche mit der Schilddrüse gemacht worden.

Es ist weder im Tierexperiment noch durch die Erfolge der Schilddrüsenverpflanzung beim Menschen der bindende Beweis einer dauernden Einheilung und Funktion erbracht worden. Auch die Schilddrüsentransplantation mit Hilfe der Gefäßnaht ist sehr unsicher, nur die autoplastische Verpflanzung zeigte im Tierexperiment geringe positive Resultate. Transplantationsversuche mit Thymus, Hypophysis und Nebennieren waren bisher negativ. Dagegen waren die Verpflanzungsversuche mit der weiblichen Keimdrüse erfolgreich. Im Tierexperiment sowohl wie beim Menschen gelang es, autoplastisch und homoioplastisch transplantierte Ovarien mit dauernder Funktion zu überpflanzen. Die Ueberpflanzung der Epithelkörperchen beim Tier waren autoplastisch und homoioplastisch erfolgreich. Beim Menschen hat Verfasser eine homoioplastische Transplantation bei Tetania parathyreoipriva ausgeführt. Nur durch diese Transplantation wurde die Kranke vom Tode errettet. Verfasser geht auf die Krankengeschichte dieses Falles und auf die Physiologie der Epithelkörperchen näher ein. Er führt zum Schluß noch an, daß bereits früher v. Eiselsberg als Erster die Verpflanzung der Epithelkörperchen bei postoperativer Tetanie erfolgreich ausgeführt hat. Demnach ist die Möglichkeit der Epithelkörpertransplantation mit völliger Funktion erwiesen.

Herr **F. Landois: Ueber die chirurgische Bedeutung der Epithelkörper.**

Vortr. gibt zuerst als Ergänzung zu den Ausführungen von Danielsen eine Schilderung der anatomischen Verhältnisse der Epithelkörper beim Menschen und den Tieren und erläutert dieselben an selbst angefertigten anatomischen Präparaten vom Menschen und von Hund und Katze, sowie an mikroskopischen Schnitten.

Dann schildert er die historische Entwicklung der Lehre von den Epithelkörpern und ihren Funktionsausfall, die Tetanie (Sandstroem, N. Weiss u. a.) und gibt einen Ueberblick über die Schilddrüsenexstirpationen der früheren Jahre beim Menschen und Tier und die verschiedenen Folgeerscheinungen — Myxödem und Tetanie (Kocher, Reverdier, Billroth). Er bespricht die wichtigen Arbeiten von Vasale und Generals, von Pineles, Biedl, Erdheim u. a., auf Grund deren die alte Anschauung von einer strumipriven Tetanie, d. h. einer Tetanie auf Grund von Schilddrüsen-

ausfall, korrigiert werden muß in eine solche durch Epithelkörperausfall bedingte.

Für die Chirurgie hat die Frage der Tetanie nach Epithelkörperverlust an Bedeutung gewonnen, da der Operateur auf alle Fälle bemüht sein soll, die kleinen lebenswichtigen Drüschen bei Kropfoperationen zu schonen. An der Hand von einer Tafel über die Gefäßversorgung der Epithelkörper, die nach einem eigenen Präparate gezeichnet ist, wird die Möglichkeit erwogen, ob die kleinen Epithelkörper oder ihre sie versorgenden Aestchen, die A. parathyreoidea, bei Operationen überhaupt vor der Lädierung zu bewahren sind. Vortr. kommt zu dem Schlusse, daß dies praktisch wegen Blutungen usw. kaum durchführbar ist. Theoretisch würde die Forderung einer Erhaltung der Epithelkörper und ihrer Gefäße erfüllt durch ganz nahe Unterbindung der A. thyreoidea inf. an der der Schilddrüse, distal vom Abgang der A. parathyreoidea, nach dem Vorschlage von Geis oder durch die Mikuliczsche Keilresektion.

Sitzung vom 3. Dezember 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Uhthoff.

Herr **Groenouw** spricht über die von dem Lehmpastor Felke geübte **Augendiagnose.** Diese stammt von dem ungarischen Homöopathen Ignaz von Peczély, welcher die Behauptung aufgestellt hat, jeder Teil des Körpers habe eine Repräsentationsstelle in der Iris, die des Beines liege unten, die des Ohres außen, die des Kopfes oben usw. Jede Erkrankung eines Körperteiles bedinge das Auftreten einer entsprechenden Veränderung an der Iris, so daß man durch bloße Betrachtung des Auges ohne örtliche Untersuchung alle körperlichen Leiden, auch Knochenbrüche oder Wunden und ihren Sitz erkennen könne. Angestellte Nachuntersuchungen haben ergeben, daß die ganze Lehre auch nicht eine Spur von Wahrheit enthält und vollkommen sinnlos ist.

Herr **Emil Neisser: Röhrenförmige Ausstoßung der Oesophagusschleimhaut im Verlaufe einer Salzsäurevergiftung.**

Vortragender demonstriert ein röhrenförmiges, weißlichgraues, 30 cm langes Gebilde, daß die nekrotische Oesophagusschleimhaut darstellt. Es wurde am neunten Krankheitstage eines Falles von Salzsäurevergiftung unter starkem Brechreiz expektoriert. Das Zustandekommen ist durch eine starke Kontraktion der Speiseröhrenmuskulatur zu erklären; auch spielt wohl die reaktive Entzündung, wie die gleichfalls demonstrierten

mikroskopischen Präparate zeigen, dabei eine Rolle. Es sind außer derartigen Fällen nach Schwefelsäureverätzung auch solche nach Vergiftung mit Aetzalkalien bekannt. Die Prognose ist stets ungünstig; auch hier trat nach starker Strikturbildung der Tod ein.

Diskussion:

Herr **G. Gottstein:** M. H.! Im Anschluß an die Demonstration des Herrn Neisser gestatten Sie mir, Ihnen noch kurz das Präparat dieses Falles zu demonstrieren. Die Patientin kam zu mir ins Krankenhaus in sehr desolatem Zustande. Ich wollte bei ihr die Gastrostomie machen, da sie durch die Speiseröhre nichts mehr, auch keine Flüssigkeit, genießen konnte. Allein bei der Operation zeigte sich, daß der Magen so außerordentlich klein war, daß er unter dem Rippenbogen nicht hervorzuholen war, er war mit Netz und anderen Darmpartien so verwachsen, daß dies allein schon Grund war, auf die Gastrostomie zu verzichten. Es blieb nur die Jejunostomie übrig, allein auch diese überstand die Patientin nur einige Wochen, dann ging sie unter den Zeichen zunehmender Inanition zugrunde.

Bei der Autopsie fand sich dies außerordentlich interessante Präparat. Der Oesophagus zeigt am Kilianschen Oesophagusmunde eine kaum für einen dünnen Bleistift durchgängige Stenose, darunter eine etwa 3 cm lange unveränderte Schleimhautpartie, von da an ist der Oesophagus in ganzer Länge bis zur Kardia herunter in ein narbiges, von Schleimhaut entblößtes starres Rohr verwandelt.

Der Magen ist unverhältnismäßig klein, die kleine Kurvatur ist 13, die große nur 15 cm lang. Am Pylorus findet sich ein etwa fünfmarkstückgroßer Defekt, der an 2 Stellen die Magenwand bis auf ein Minimum perforiert hat. An dieser Stelle bestehen ausgedehnte Adhäsionen mit den anliegenden Darmschlingen und dem Netz. Auch dicht an der Kardia zeigt sich ein über talergroßer tiefer Defekt der Magenwand.

Solche schwere, weit vorgeschrittene Zerstörungen des Oesophagus und des Magens werden in diesem Zustande nur verhältnismäßig selten beobachtet, weil meist bald im Anschluß an so schwere Verätzungen der Tod eintritt, und es deshalb auch nicht mehr zur Ausstoßung des ganzen Oesophagusrohres kommt. Daher sind diese Fälle von Ausstoßung des ganzen Oesophagusrohres auch verhältnismäßig selten.

Gestatten Sie mir im Anschluß daran, Ihnen noch kurz von einem Fall von Ausstoßung der ganzen Oesophagusschleimhaut zu

berichten, wie er meines Wissens bisher noch nicht beobachtet worden ist. Ich verdanke die Kenntnis dieses Falles der Liebenswürdigkeit von Herrn Ponfick, der sicherlich selbst darüber berichtet hätte, wenn er heute hier anwesend gewesen wäre. Ich möchte nur kurz erwähnen, daß ein Mann im rüstigsten Mannesalter einen schweren Unfall dadurch erlitt, daß er von einem Treibriemen mitgerissen wurde. Er bekam eine schwere Blutung aus dem Oesophagus, und 10 Tage nach dem Trauma stieß sich die ganze Oesophagusschleimhaut z. T. mit Muskulatur ab. Wie diese Zerreißung zustande gekommen ist, wird wohl sehr schwer festzustellen sein. Jedenfalls ist ein ähnlicher Fall meines Wissens bisher nicht beobachtet worden.

Herr **Partsch: Zur Pathogenese der Wurzelcysten.**

Die Frage nach dem Entstehen der Cysten, welche von den Zahnwurzeln ausgehen, hat in neuerer Zeit wieder mehr Interesse gewonnen, seit durch die Arbeit von Grawitz neue Auffassungen über das Zustandekommen dieser Cysten bekannt geworden sind. Mit Römer und Witzel habe auch ich seinerzeit angenommen, daß der Ausgangspunkt für das die Cystenhöhle auskleidende Epithel in den Malassezschen Resten zu suchen ist. Strittig blieb nur die Frage, wie es zu einer Flüssigkeitsansammlung, zu einer eigentlichen Cyste kommt, und so sind es wesentlich diese beiden Fragen, die Herkunft des Epithels und das Entstehen der Flüssigkeit, auf welche sich die Frage nach dem Entstehen der Wurzelcyste zuspitzt. Die von Malassez beschriebenen Epithelreste sind wohl immer wieder gefunden, aber nicht einer besonderen Beschreibung für wert gehalten worden. Man begegnet ihnen an menschlichen Zähnen im Periodontium in Form von kugeligen Haufen, welche innerhalb des Periodontiums sowohl in der Gegend der Wurzelspitze als auch an der Seitenfläche der Wurzel zu treffen sind. Sind mehrere Haufen vorhanden, so liegen sie nicht beliebig zerstreut, sondern pflegen in einem gewissen gleichmäßigen Abstande von dem Zement der Wurzel und der knöchernen Alveole im Periodontium sich vorzufinden. In neuerer Zeit hat Fischer darauf aufmerksam gemacht, daß bei Tieren zur Zeit des Zahnwechsels, diese Reste mehr in Form ausgebreiteter Netze vorkommen, die gleichsam die Zahnwurzel umspinnen. Ich habe davon bei Zähnen ausgewachsener Menschen nichts finden können, sondern die Malassezschen Reste nur als kugelige Haufen in oben geschilderter Form angetroffen. Daß dieselben durch entzündliche Veränderungen des periapikalen Bindegewebes in Wucherung ge-

raten könnten, ist wohl immer angenommen worden. Mir hat aber ein Zufall ein Präparat in die Hände geführt, an welchem diese Reste deutlich sich verändert haben unter dem Einfluß einer Entzündung, die in der Nähe spielte. Man kann deutlich erkennen, daß die infolge der Entzündung des Bindegewebes entstandenen Gefäßschlingen gegen die Malassez schen Haufen andrängen und sie dadurch zwingen, ihre Kugelform aufzugeben, so daß sie sich haubenartig über die Gefäßschlingen legen, der Beginn jenes Zustandes, den Römer mit dem Namen der „Glockenbildung" belegt hat. Mir scheint damit die Entstehung jener eigenartigen Formen, wie wir sie bei den epithelhaltigen Granulomen so häufig finden, nicht nur theoretisch behauptet, sondern wirklich erwiesen zu sein. Gegenüber dieser Annahme, daß diese an der Entwickelung des Zahns übrig gebliebenen Zellhaufen der Ausgangspunkt der in dem Granulom vorkommenden Epithelien sind, hat neuerdings Grawitz auf Grund eigener Beobachtungen die Behauptung aufgestellt, daß wir es bei den Cysten mit epithelisierenden Abscessen zu tun hätten, daß das Epithel vom Munde her in die Absceßhöhle durch den Gang, welcher den Eiter aus ihnen in den Mund führt, hineinwachse und nun innerhalb des Granuloms zur Ausbreitung komme. Die Tatsache, daß Epithelien von der Oberfläche in Fistelgänge hineinwachsen, ist seit den Friedländer schen Untersuchungen über das Epithel ein allgemein bekanntes ja vereinzelt sogar therapeutisch ausgebildetes Phänomen, daß über die Möglichkeit eines solchen Vorkommens nicht zu streiten sein möchte. Aber es bleibt die Frage, ob das Epithel regelmäßig durch den Fistelgang einwandert, insofern noch eine offene, als zweifellos Epithelmassen in wechselnder Zahl sich in der Nähe des Zahnfleischrandes vorfinden können. Welcher Abstammung dieselben sind, ob sie von dem Mundepithel in die Tiefe gewachsene Abkömmlinge darstellen, wie sie seinerzeit Kolaczeck und Büchtemann in der Gegend des Weisheitszahnes auftreten sahen, und als Ausgangspunkt eines Cystoms des Unterkiefers ansprachen oder ob sie als Reste der Epithelscheide in mehr weniger netzartiger Form in dem Periodontium liegen geblieben sind, ist im Grunde genommen, deshalb gleichgültig, weil die Epithelmassen dann jedenfalls Abkömmlinge des Mundepithels sind. Gegen die Auffassung, daß der Fistelgang den Zugangsweg des Epithels darstellt bei den entstehenden Cysten, spricht die klinische Tatsache, daß weitaus die Mehrzahl aller Cysten sich ohne jeden Zusammenhang mit Fisteln der Mundhöhle entwickeln, an Zähnen, die vorher

keinen Zugang getragen haben, so tief im Kiefer geborgen, daß eine Kommunikation mit der Mundhöhle erst angelegt werden muß und zwar auf nicht immer leichtem Wege. Es sind nur die fortgeschritteneren Formen von Zysten, bei denen durch allmähliches Heranrücken des Cystenbalges an die Schleimhaut ein Durchbruch nach der Mundhöhle eintritt, sei es von selbst durch Druck der Schleimhaut, oder sei es operativ durch das Messer des Arztes. Dann ist aber die Cyste nicht im Entstehen, sondern bereits in einem fortgeschritteneren Stadium, in welchem durch umfangreiche Druckwirkung der Knochen schon zum Schwund gekommen ist, daß eine große Lücke in ihm ausgeschlagen ist. Zwar hat gerade diese Tatsache, daß an den Kiefern so häufig Hohlräume zu beobachten sind, die dicht an die Schleimhaut anstoßen und teilweise nur von jener bedeckt sind, Grawitz Veranlassung gegeben zu seiner Theorie. Aber die von ihm abgebildeten Höhlen sind deutlich hervorgerufen durch granulierende Wurzelhautentzündungen, aber nicht durch Cysten. Jene Knochendefekte, welche auf Figur 4, 5 und 6 der Grawitzschen Arbeit in der Gegend der Zahnwurzel zu bemerken sind, sind durch ihre Form, durch ihre unregelmäßigen Randungen, durch die starke Durchlöcherung der umgebenden Knochensubstanz und der Innenwand so deutlich als Produkte chronischer Ostitis durch granulierende Wurzelentzündungen charakterisiert, daß sie mit Defekten durch Cysten nicht verwechselt werden können. Man muß bei den Operationen der chronischen Periodontitis diese durch das Granulom an der Wurzelspitze ausgeschlagenen Defekte in vivo gesehen haben, um die Art ihres Entstehens und die Form ihrer Ausbreitung genau zu unterscheiden von den wirklichen Cysten und um das Irrige der Anschauung zu verstehen, daß die apikalen Abscesse leicht die dünne äußere Kieferwand zum Schwund bringen und daß nachträglich eine knöcherne Decke über den halbkugeligen Cysten zustande kommen kann. Die feine poröse Beschaffenheit des Randes, die Unebenheit der ganzen inneren Wand entsprechend den in den Knochen vordringenden Granulationen, gibt diesen Defekten neben der deutlich auf der Außenfläche des Knochens sichtbaren rein periostalen Reizung ein so charakteristisches Gepräge, daß diese Hohlräume gegenüber den durch Cysten entstandenen nicht zu verwechesln sind. Diese zeigen stets eine auffällig glatte Wand und immer die Wirkung eines von innen her wirkenden Druckes, so daß der Kiefer nicht durch granulierende Durchlöcherung, sondern durch Druckschwund verändert ist. Der Druck der

Cyste preßt den Knochen bis zu Papierdünne und bringt ihn auf der Höhe des stärksten Druckes zur vollkommenen Auflösung. Aber hier geht die papierdünne Wand in die Umgebung über und der Knochen läßt an seiner Oberfläche keine Spur periostaler Reizung erkennen. Diese Unterschiede treten ja im klinischen Bilde der chronischen Periodontitis und der Cyste ganz deutlich hervor.

Aber auch die Klinik widerspricht der von Grawitz geäußerten Anschauung, daß nach Aufhören der Entzündung der Cysteninhalt resorbiert werde, die Wand zu Narbengewebe schrumpfe, das Epithel sich lange darin halte, aber später zugrunde gehe. Gerade das ist das Charakteristische, daß so viele solcher Cysten trotz der Ausstoßung des sie veranlasesnden Zahnes, ja trotz wiederholter Eröffnung durch das Messer keine Neigung zur Resorption des Inhalts zeigen, sondern im Gegenteil ruhig und schleichend, leider nicht bemerkt vom Patienten, im Inneren des Knochens immer weitere Zerstörung anrichten, bis sie endlich die Oberfläche erreichen, dann bei ihrer Eröffnung umfangreiche Hohlräume darstellen, über die der Patient und manchmal auch der Arzt gleichmäßig erstaunt sind. Gerade darin beruht das Wesen der Cyste, daß sie stets von einem Wachstumszentrum aus sich mehr und mehr ausbreitet, ohne, daß wir eigentlich den Grund dafür kennen, höchstens ahnen; ihre Ausbreitung ist am umfangreichsten, je tiefer sie im Knochen geborgen ist. Wenn ich mich auch mit Grawitz in Uebereinstimmung befinde, daß entzündliche Zustände die Veranlassung zur Cystenbildung abgeben, so kann ich mich doch seiner Anschauung, daß die Cyste nichts anderes als ein epithelisierter Absceß sei, nicht anschließen. Die Gründe dafür werden ersichtlich aus den Anschauungen, die ich mir auf Grund sehr zahlreicher mit Herrn Dr. Pawel durchgeführten Untersuchungen an Granulomen und Cysten gebildet habe. Sie hängen zusammen mit der Frage, wie man sich wohl die Entstehung der Flüssigkeit zu erklären hat, welche den Cystenhohlraum ausfüllt.

In meiner ersten Arbeit 1892 habe ich der Anschauung Ausdruck gegeben, daß zwischen Wurzel und Fungosität ein Spalt bestehe, der durch Flüssigkeitsansammlung almählich größer und weiter werde und sich von den vorhandenen Epithelien aus mit einer zusammenhängenden Membran auskleidet. Dem gegenüber ist von Witzel der Einwand gemacht worden, daß in jeder Cystenhöhle die nackte Zahnwurzel gefunden werden müsse. Römer hat sich diesem Einwande angeschlosesn. Ich kann

denselben aber als zutreffend nicht gelten lassen, weil wir doch sehr selten wirkliche Cysten im allerersten Beginn treffen. Denn meiner Auffassung nach ist nicht jedes epithelführende Granulom, in welchem wir Hohlräume antreffen, ohne weiteres als Cyste zu betrachten. Diese beginnt erst mit dem Nachweis des selbständigen Wachstums durch Druck auf die Umgebung, und erfahrungsgemäß wachsen ja diese Cysten sehr häufig auch noch nach Extraktion des Zahnes, der sie verursachte und gehen ihr vollständig selbständiges Wachstum ein, drücken mit Macht den Knochen, ja selbst sich ihr im Wachstum entgegenstellende Zähne beiseite, häufig so, daß der Unerfahrene diesen gesunden Zahn als Ursache der Cyste anzusprechen geneigt sein wird. Witzel war der Meinung, daß das Epithel, welches in den bekannten Glockenformen die Schlingen des Granulationsgewebes überzieht, degeneriere, nachdem es durch einen Sekretionsprozeß Flüssigkeit ausgeschieden habe. Die Epithelzellen sollen, wie Römer meint, eine Degenerationsnekrose eingehen, indem größere Partien des „stark proliferierten Epithellagers" in einen körnigen Detritus zerfallen, ohne daß die einzelnen Zellen vorher eine besonders auffallende Vergrößerung und Schwellung erfahren, und zweitens, was viel häufiger vorzukommen scheint, indem die Epithelzellen vorher aufquellen und der sogenannten hydropischen Degenerationsnekrose anheimfallen. Ich muß mir versagen, hier weiter auf die näheren Details dieses Vorganges einzugehen, sondern will nur hervorheben, daß zwei Tatsachen, die klinisch feststehen, mit dieser Auffassung der Entstehung der Cyste durch Degeneration des Epithels nicht in Einklang zu bringen sind. Zunächst ist es die Tatsache, daß die Untersuchung des Inhalts unberührter Cysten nie degenerierte Epithelien erkennen läßt. Wo wir sonst im Organismus Hohlräume durch Umwandlung des Epithels entstehen sehen, ist der Inhalt reich an den verschiedensten Formen der Uebergänge der Epithelien, von ihren normalen Zustand aus in die Degeneration. Davon ist im Cysteninhalt nicht die Rede. Wir treffen in demselben nie ausgesprochene Epithelien, vereinzelt Leukocyten und Körnchenkugeln, nie aber verschiedene Degenerationsstadien von Epithelzellen.

Die zweite Tatsache ist die, daß nach breiter Eröffnung einer Cystenhöhle sich nie der Degenerationsprozeß irgendwie bemerkbar macht. Es verwandelt sich die Innenfläche des Cystenbalges in kurzer Zeit, wenn das nicht schon bei der Eröffnung der Cyste der Fall war, in vollkommen glattes Epithel um, welches sich bei

näherer Betrachtung in seinem Glanz und Gefüge kaum von dem Mundepithel unterscheiden läßt.

Und noch ein drittes. Wie wäre zu erklären, daß nach breiter Eröffnung der Cysten dieser Degenerationsprozeß nicht nur zum Stillstand kommt, sondern auch die Cystenwand selbst schrumpft. Sehen wir doch ein Atherom, von dem ein Teil bei der Exstirpation in den Geweben zurückbleibt, immer wieder zu einem neuen Atherom werden. Die auffällige Tatsache der allmählichen Retraktion der Cystenwand der sichtlichen Schrumpfung der Cystenhöhle ist mit der Auffassung, daß die Degeneration des Cystenepithels das Wesentliche an der Cystenbildung sei, nicht zu erklären. Wir müssen erwarten, daß der Rest des Balges, der in der Höhle zurückbleibt, nach wie vor Cystenflüssigkeit absondere und in voller Ausdehnung sich erhalte. Das ist aber nicht der Fall, sondern der Balg bleibt so gut wie unverändert und schrumpft, ohne daß eine Absonderung bemerkbar wäre. Nähere Untersuchungen einer großen Zahl von Präparaten, die ich aus den über 300 Cysten, die ich beobachtet habe, ausgewählt habe, zeigen, daß die ersten Veränderungen, gleichviel ob es sich um ein epithelhaltiges oder um ein epithelloses Granulom handelt, in dem Granulationsgewebe selbst sich abspielt. Bei Durchmusterung einer größeren Zahl von Präparaten fällt auf, daß in den Granulationsmassen, in welchen für gewöhnlich eine größere Zahl von Mikroorganismen, Hefenpilzen usw. eingebettet sind, degenerative Prozesse sich abspielen. Das Nächstliegende ist ja eine Verfettung, welche meistens die zentralen Partien der als Epithelglocken bezeichneten Gebilde befällt. Gewahrt man schon öfter makroskopisch deutlich gelbliche Herde, eingesprengt in das Graurot des Granuloms, so kann man auch mikroskopisch, namentlich durch Färbung mit Sudan, die Entwicklung fettiger Partien in dem Granulom nachweisen. Die deutliche Rotfärbung zeigt die Partien, die sonst im Präparat als eigentümlich helle große Räume mit schwer färbbaren Kernen in dem mikroskopischen Bilde sich abzeichnen. Aber außer dieser fettigen Umwandlung gewahrt man oft sehr schleimige, das Gewebe direkt verflüssigende Prozesse, die ja auch Römer als myxoide Umwandlungen gesehen und beschrieben hat. Diese Umwandlungen befallen aber nur den bindegewebigen Anteil der Epithelglocke, während die eigentliche Epithelmasse scharf sich abgrenzt und irgendwelche Uebergangsstadien zu den verflüssigten Massen nicht erkennen läßt. Hand in Hand mit diesen Veränderungen in dem Bindegewebe selbst gehen deutliche Umwandlungen der

Gefäßsprossen. Das ursprünglich scharf konturierte Endothel zeigt sich mehr und mehr in Wucherung begriffen, so daß das Lumen der Gefäße oft verengt und direkt wie von Endothelien ausgefüllt erscheint. Reste von roten Blutkörperchen und rötlich tingierte amphore Masse füllt das noch etwa vorhandene Lumen der Gefäße aus, so daß die degenerative Umwandlung des Gewebes selbst erklärlich wird. Reichliche Durchsetzung mit mehr oder weniger veränderten und schon im Zerfall begriffenen Leukocyten sind wohl als Begleiterscheinungen der Zirkulationsstörungen zu deuten. Die Flüssigkeitsansammlung führt zu einer eigenartigen Zerklüftung der Bindegewebsmassen, so daß in demselben spaltförmige Räume entstehen, welche sowohl in der epithellosen, wie den epithelhaltigen Granulomen vorkommen. Die Zwischenwände der Spaltung sind von faserigen Massen gebildet, in welche zum Teil Kernreste, zum Teil zerfallene Leukocyten eingestreut sind. Dieser Zerklüftung des Inhalts begegnet man auch in der Cystenwand selbst, die durchaus nicht immer gleichmäßig glatt ist, sondern das Entstehen aus den Epithelglocken des Granuloms recht oft noch erkennen läßt in Form von Bildungen, die wie kleine Erhabenheiten wohl an der Oberfläche mit einer dünnen Epithelschicht bedeckt sind, in ihrem Innern aber schon Flüssigkeit enthalten. Auf ihrer Anwesenheit und Entwicklung beruht das warzige Aussehen, das nicht selten Cysten in ihrem Innern darbieten. Manchmal sieht man auch hier noch Verfettungen in einzelnen dieser Gebilde, so daß diese als gelbliche Punkte auf der granulierten Fläche der Cystenwand erscheinen. Ein Querschnitt durch die Cystenwand zeigt, wie diese nebeneinandergereihten glockenförmigen Gebilde in verschiedenem Grade eine Umwandlung ihres bindegewebigen Körpers erfahren haben, während das Epithel in ziemlich gleichmäßiger Weise über alle Gebilde fortzieht. Hier trifft man neben den ersten degenerativen Störungen schon bereits vorgeschrittene Erweichung und Verflüssigung und die vorher schon beschriebene Zerklüftung. Der Zufall hat mir das Präparat einer Cystenwand verschafft, in welchem das Entstehen einer Tochtercyste deutlich veranschaulicht ist. Ich erkläre mir nun die Entstehung einer Cyste so, daß durch die Verflüssigung des bindegewebigen Anteils die Epitheldecke immer stärker und stärker gedehnt wird, bis sie endlich nachgibt und die Flüssigkeit durch dieselbe hindurch in den Raum zwischen dem Granulom und der Zahnwurzel sich ergießt. Ist ein solcher Raum gebildet, so wird seine Wand aus den benachbarten Epithelglocken gebildet, die nun ebenfalls

je nach dem Wachstum der Cyste ihren flüssigen Inhalt nach dem schon vorhandenen ergießen. So vermehrt sich durch allmähliches Aufgehen der Epithelglocken der ursprüngliche Inhalt der Cyste immer mehr und mehr. Der wachsende Druck, vielleicht auch bestimmte Degenerationsprodukte werden erneut immer wieder einen Reiz ausüben, daß auch die benachbarten Epithelglocken sich umwandeln. So ist es nicht das Epithel, dessen Degeneration die Cystenflüssigkeit schafft, sondern die Umwandlung des Granulationsgewebes.

Das Epithel selbst bleibt unverändert als schützende Decke für die Nachbarschaft. Durch die ihm innewohnende Kraft werden die Stoffe innerhalb der Cyste an der Resorption verhindert und kommen in ihrer Umgebung nicht zur Wirksamkeit. Die dauernd vermehrte Flüssigkeit bewirkt den Druck, den die Cyste auf ihre Nachbarschaft ausübt und bewirkt den Reiz für die Degeneration der in der Wand gelegenen Epithelglocken. Mit dem Augenblick, wo sich Cystenflüssigkeit nicht mehr ansammeln kann, hört auch die Einwirkung auf die Wand auf. Das Granulationsgewebe geht in Narbengewebe über und dieses Narbengewebe bewirkt die Schrumpfung der Cystenwand und damit die allmähliche symptomlos sich vollziehende Verkleinerung der Cyste. Hier liegt auch der Grund, weshalb eine einmalige Entleerung durch Einschnitt oder durch Extraktion des die Cystenbildung veranlassenden Zahnes nicht zu einer Heilung der Cyste führt. Die Möglichkeit der Wiederansammlung der Cystenflüssigkeit ist auch der Grund für das weitere Wachstum. Bei der Schrumpfung der Cyste glättet sich die Wand mehr und mehr. Das ursprüngliche warzige Aussehen macht spiegelnder Glätte Platz. Die Schrumpfung der Wand wird desto rascher erfolgen, je größer ihre Nachgiebigkeit ist. Wenn starre Wände die Cyste umgeben, wird auch wohl langsam eine Verkleinerung der Cystenhöhle erfolgen, weil die schrumpfende Wand stärkeren Widerstand überwinden muß. So erklären sich mit dieser Anschauung die einwandsfrei beobachteten klinischen Eigentümlichkeiten der Cyste ganz von selbst. Die Beimischung von Cholestearin, die wir so häufig treffen, ist bei den auftretenden Verfettungen durchaus nichts Seltenes, begegnet sie uns doch in Hydrocelensäcken, in denen Flüssigkeit durch das Endothel hindurch von bindegewebigen Membranen abgesondert wird, ziemlich häufig. Die stets alkalische Reaktion deutet auf die Abstammung aus der Blutflüssigkeit zweifellos hin. Erklärt ist damit auch der Mangel an Epithelien in dem Inhalt der Cysten.

Wenn diese Deutung des Entstehens der Cyste auch zu keinen weiteren praktischen Folgen führt, so ist sie doch imstande, die Erscheinungen bei dem klinischen Verlauf und bei der Ausheilung besser unserem Verständnis näherzubringen, als wie es bei den bisherigen Anschauungen der Fall war.

In jüngster Zeit hat Astachow[1]) eine größere Arbeit über die Pathogenese der Zahnwurzelcysten veröffentlicht auf Grund eines Materials von über 100 Leichenpräparaten. Er hat an Schnitten beliebiger Zähne das Verhältnis des Mundepithels zu den Zahnwurzeln festzustellen gesucht und dabei gefunden, daß an locker sitzenden Wurzelresten das Mundepithel der Wurzel entlang in die Tiefe wachsen kann bis in die Gegend der Wurzelspitze, daß ferner auch die Umrandung von Fistelgängen das Einwachsen von Epithel nach der Tiefe gestattet. Hinsichtlich der Unterscheidung von Granulomen und Cysten ist leider keine sichere Grenze gezogen, sondern jedes Granulom, das Epithel und einen Hohlraum enthält, ist als Cyste bezeichnet. Logischerweise kann man Schlüsse über die Entstehung der Zahnwurzelcysten doch nur an solchen Fällen machen, welche sich auch klinisch als Cysten erweisen. Dieselbe Verwechslung, die Grawitz begangen, hat sich auch Astachow zuschulden kommen lassen, indem er von einer präzisen Bestimmung der Cysten Abstand nahm. Er wendet sich zunächst gegen die Grawitzsche Ansicht, daß die Cysten als epithelisierende Abscesse aufzufassen sind. „Er hat kein Präparat finden können, in welchen der Absceß mit der Mundhöhle durch eine schon epithelisierte Fistel verbunden wäre, die Wandungen der Höhle der künftigen Cyste aber noch keine epitheliale Decke hätten."

Selbst in Fällen, in welchen eine zum Mundvorhof führende Fistel ausgekleidet erscheint, ließen sich doch Epithelinseln dicht in der Umgebung der Wurzeln nachweisen, welche mit jenem Epithel keinen Zusammenhang hatten. Ihm will es sogar möglich erscheinen, daß, wenn sich der eitrige Inhalt einer Cyste nach dem Mundvorhof Bahn bricht, nun die Epithelisation des Fistelkanals von der Cyste aus erfolgt. Er glaubt, daß öfter in der Wand der Cyste Abscedierungen und Vereiterungen eintreten und nun der Eiter sich seinen Durchbruch suche. Gegen die Auffassung aber, daß mit Nachlaß des Entzündungsprozesses der Eiter sich resorbieren könne und dann die Fistel obliteriere, muß man vom klinischen Standpunkt aus entschieden Verwahrung einlegen. Wie

[1]) Astachow: Zur Pathogenese der Zahnwurzelcysten. Deutsche Monatsschrift für Zahnheilkunde, 1909.

soll man sich nur die Resorption des Eiters in der mit Epithel ausgekleideten Cyste denken? Außerdem zeigt die klinische Erfahrung, daß eine einmal perforierte Cyste mit eitrigem Inhalt sich nicht schließt, sondern Monate und Jahre absondern kann. Astachow sieht die Mallassezschen Epithelreste als den Ausgangspunkt der Epithelzüge in den Wurzelgranulomen an. Ihre Umwandlung in Cysten erfolge durch Abscedierung in der Wand, seltener durch degenerative Veränderung der Epithelzellen selbst. Dem Satze, daß das Wachstum der Zahnwurzelcysten im allgemeinen nicht bedeutend sei und daß sie darum selten große Dimensionen erreichen, weil sie oft vereitern mit Bildung von Fisteln, die den Eiter in die Mundhöhle entleeren, kann man klinisch nicht beipflichten. Die Dimension von 4—5 cm Länge oder auch Höhe sind keine Seltenheiten. Ebensowenig ist eine spontane Zurückbildung mit Obliteration der Höhle klinisch nachgewiesen. Eine präzise Antwort darauf, weshalb in einem Falle das epithelhaltige Granulom bestehen bleibt und im anderen Falle dasselbe sich zur Cyste entwickelt, hat Astachow nicht gegeben. Und doch liegt gerade darin der springende Punkt bei der Frage nach der Pathogenese der Zahnwurzelcysten.

Eine andere Arbeit von Dequidt[2]) behandelt dieselbe Frage, allerdings ohne auf deutsche Forschungen auch nur die mindeste Rücksicht zu nehmen. Sie vertritt namentlich die Anschauung Rediers, welche sich im wesentlichen auf die Mallassezsche Anschauung aufbaut. Er denkt sich den Inhalt der Cyste ebenfalls durch entzündliches Exsudat gegeben, stammend aus der Granulationswucherung, welche die Wurzelspitze umgibt. Wenn dieses Exsudat epithelial eingeschlossen wird, entsteht die Cyste. Diese kann entweder vereitern, was der Verfasser für das häufigste hält, oder kann wachsen, was dem Verfasser sehr schwierig und selten vorkommend erscheint. Eine nennenswerte Förderung dieser Frage ist auch mit dieser Arbeit nicht erreicht.

Sitzung vom 10. Dezember 1909.

Vorsitz.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Uhthoff.

Herr **Tietze: Demonstration eines Magenpräparates nebst Bemerkungen zur Therapie des Cardiospasmus.**

Meine Herren! Ich möchte mir erlauben, Ihnen ein Präparat zu demonstrieren, welches meiner Meinung nach weit über

[2]) Dequidt: Contribution à l'étude de la pathogénie des Kystes radiculo-dentaires. Thèse de Lille, 1909.

den Rahmen einer Einzelbeobachtung hinaus eine prinzipielle Bedeutung für sich beansprucht.

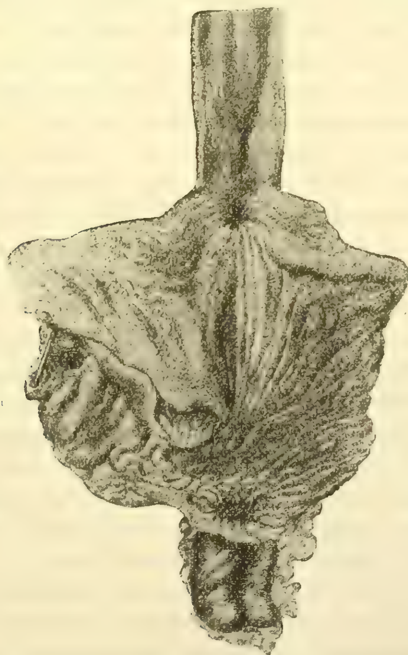
Der Patient, welchem dieser Magen gehörte, war 54 Jahre alt und ist früher im wesentlichen gesund gewesen. Seit acht Jahren aber hatte er Magenbeschwerden, die sich in der Weise äußerten, daß er jährlich etwa 1—2 mal Anfälle von heftigen Magenschmerzen bekam, die ihn zum Arzt trieben; außerdem litt er an häufigem Erbrechen. Es wurde eine Hyperacidität festgestellt und ein Magengeschwür angenommen, das in typischer Weise behandelt wurde. Es ging dann dem Patienten auch immer wieder ganz gut, so daß er sich monatelang ganz wohl fühlte, bis von neuem die Erscheinungen auftraten. Ende 1908 hatte er zum ersten Male heftiges Bluterbrechen, von dem er sich aber auch wieder erholte, dagegen wollte es seit Frühjahr 1909 nicht mehr gehen. Patient hatte dauernd Magenbeschwerden, häufiges Erbrechen, Schmerzen, Appetitlosigkeit. Er magerte äußerst stark ab und sah sehr blaß aus. Trotz Oel- und Sahnekuren trat eine Besserung nicht mehr ein. Im Juli kam er zu Herrn Minkowsky. Es wurde notiert: schlechter Ernährungszustand, blasses Aussehen, Aufstoßen, aufgetriebener Leib. Kein Tumor palpabel. Die sofortige Magenspülung förderte etwa zwei Liter Sahne zutage; es bestand also anscheinend eine Pylorusstenose. Das Probefrühstück ergab starke Superacidität. Die Darmspülung förderte blutig teerfarbigen Stuhl zutage. Im Verlauf der Beobachtung bis Ende August trat 4—5 mal blutiges Erbrechen ein von enormer Menge, das den Patienten kolossal herunterbrachte. Bei strenger Ulcusdiät, die aber einen reichlichen Kaloriengehalt aufwies (Butter, Eier, Gelatine usw.) erholte sich Patient zwar immer wieder, aber ein allmähliches Abnehmen seiner Kräfte war nicht zu verkennen. Im September ging es ihm etwas besser. Patient konnte längere Zeit außer Bett sein, auch zeitweise im Garten umhergehen; Erbrechen sistiert ca. drei bis vier Wochen. Schmerzen im Leib wechselnd, dauernde Stuhlverstopfung, niemals ein Tumor in der Magengegend. Ende September wieder stark Hämatemesis, schwarze Stühle, große Schwäche. Seitdem rapider Rückgang der Körperkräfte. Alle zwei bis drei Tage sehr reichliches Erbrechen von stark sauren Massen (stets reichlich Salzsäure enthaltend). Nahrungsaufnahme sehr erschwert durch Spasmen der Speiseröhre. Versuch, den Magenschlauch einzuführen, mißlang, da der Oesophagus sich stets krampfhaft zusammenzog. Die Stenoseerschei-

nungen am Pylorus nahmen allmählich enorm zu. Ernährung zeitweise nur durch Nährklystiere. Häufige Anfälle von Herzschwäche. Patient magert immer mehr ab; erbrach zuletzt fast täglich große Massen. Patient war so elend, daß Herr Geheimrat Küttner, der hinzugezogen wurde, die Operation ablehnen mußte. Wider Erwarten fing der Patient an, sich doch wieder etwas zu erholen, so daß Ende Oktober von neuem ein operativer Eingriff erwogen werden konnte. Weil Herr Geheimrat Küttner diesmal beurlaubt war, hatte Herr Minkowsky die Freundlichkeit, mich zu einem eventuellen operativen Eingriff aufzufordern. Da in der Tat der Kräftezustand sich etwas gehoben hatte und eine andere Möglichkeit, den Patienten zu retten, ausgeschlossen erschien, so erklärte ich mich zu diesem Eingriff bereit. Der Aufnahmestatus bei Beginn meiner Behandlung ist aus dem bisherigen Bericht ersichtlich.

Bei dem äußerst geschwächten Patienten bestanden also Pylorusstenose, häufiges Bluterbrechen von großer Intensität, Hyperacidität und Hypersekretion, Cardiospasmus; kein Tumor.

Die Diognose lautete Ulcus, wahrscheinlich am Pylorus. Es ist aber nicht auszuschließen, daß sich dasselbe carcinomatös umgewandelt hat; der Cardiospasmus wurde erklärt durch Einwirkung des sauren Mageninhalts auf den Mageneingang (Fissur?). Was den operativen Eingriff anbetraf, so war bei dem Kräftezustand des Patienten eine Resektion vollkommen ausgeschlossen. Es kam nach meiner Ansicht nur in Frage Gastroenterostoanastomie und Jejunostomie. Letztere hatte den Vorteil, daß der Magen für die Einführung der Speisen ganz ausgeschaltet wurde, was wegen des bestehenden Cardiospasmus zweckmäßig erschien. Da aber eine Pylorusstenose angenommen werden mußte, so mußte man damit rechnen, daß entweder die Jejunumfistel dauernd bestehen bliebe oder aber daß später, wenn sich der Patient erholt hatte, zur Beseitigung dieser Fistel eine Magendarmverbindung angelegt werden mußte. Dies waren beides keine sehr angenehmen Aussichten, und außerdem ist ja eine dauernde Ernährung durch eine derartige Fistel zweifellos unzulänglich. Infolgedessen schien mir die Gastroenteroanastomie den Vorzug zu verdienen. Ich hoffte, daß nach derselben durch schnelle Beseitigung der bisher gestauten Massen auch der Cardiospasmus aufhören würde. In diesem Sinne wurde verfahren. Gastroenteroanastomia retrocolica anterior, Enteroanastomose. Operation geht gut und glatt. Ein Tumor nirgends palpabel. Patient übersteht die Operation ziem-

lich gut, nach einigen Tagen tritt aber wieder schweres Blutbrechen ein. Auch davon erholt sich Patient. Erbrechen tritt nicht mehr ein, aber allmählich treten die Erscheinungen des Cardiospasmus wieder in den Vordergrund. Die Nahrungsaufnahme wird aufs äußerste erschwert. Zunächst gelingt es, den Patienten zum Schlucken zu bewegen, indem er Morphiuminjektionen bekommt. Hinterher geht das Schlucken meistenteils ganz gut. Indessen kommt Patient allmählich wieder herunter. Nährklystiere bessern den Zustand auch nicht. Er bekommt Inanitionsdelirien, wird sehr aufgeregt und verweigert jede Nahrung. Anlegung einer Magenfistel beschlossen, jedoch wegen des elenden Zustandes des Patienten aufgegeben. Patient stirbt vier Wochen nach der Operation an Schwäche.



Magenpräparat. (Photographie nach einer Zeichnung.)

Bei der Sektion findet sich nun eine große Ueberraschung. Es sind zwei Geschwüre vorhanden, eines am Pylorus, ziemlich tiefgreifend, aber fast vernarbt und eine starke Stenose verursachend, und ein zweites, ebenso tiefes an der Cardia dicht am Eintritt des Oesophagus in den Magen.

Aus diesem Geschwür scheint es geblutet zu haben, denn hier sieht man noch einige klaffende, allerdings durch Thromben verschlossene Gefäßlumina. Der untere Teil der Speiseröhre ist narbig verändert. Die mikroskopische Untersuchung ergibt hier das Fehlen von Epithel und eine derbe, die Wand durchsetzende, bindegewebige Narbe. Oberhalb dieser Stelle, die etwa 5 cm mißt, ist die Speiseröhre zylindrisch erweitert. Für eine dünne Speiseröhrensonde würde die Striktur passierbar gewesen sein. Von einem Tumor nichts zu entdecken.

Nach diesem Befund war das gewählte Operationsverfahren unzweckmäßig. Richtig wäre gewesen entweder doch die Jejunostomie trotz der oben angeführten Bedenken oder aber, was ich noch für besser halte, Magendarmanastomose plus W i t z e l scher Fistel. Daß man sich mit der Anastomose allein begnügt hatte, kam eben daher, daß das Symptom des Cardiospasmus zu wenig beachtet bezw. falsch gedeutet worden war. Es handelte sich eben nicht blos um eine krampfhafte Zusammenziehung der Speiseröhrenmuskulatur, sondern gleichzeitig um eine mechanische Verengerung. Zum Vorwurf müssen wir es uns auch machen, daß der Patient nicht ösophagoskopiert wurde; aber freilich ist aus dem Bericht wohl klar, weshalb man glaubte davon absehen zu können. Ich würde in einem ähnlichen Falle jedenfalls immer so verfahren, wie ich es eben angegeben habe, d. h. die Anastomose anlegen und sie mit einer W i t z e l schen Fistel kombinieren, und ich möchte auch zu bedenken geben, ob nicht überhaupt Fälle von Cardiospasmus, bei denen eine unblutige Behandlung durch Dehnung im Sinne von H e n l e und G o t t s t e i n aus irgendeinem Grunde nicht zum Ziele führt, nicht mit der W i t z e l schen Fistel statt mit der M i k u l i c z - schen Operation behandelt werden sollen. Letztere, die ja auch an dieser Stelle demonstriert worden ist, besteht bekanntermaßen darin, daß von einer breiten Magenwunde aus ein Instrument in den Oesophaguseingang bezw. -Ausgang eingeführt und analog der Behandlung der Fissura ani die Cardia gedehnt wird. Nachdem ich das vorliegende Präparat gesehen habe, muß ich doch sagen, daß mir ein derartiges Verfahren, das übrigens hier aus technischen Gründen überhaupt unausführbar gewesen sein würde, doch etwas unheimlich erscheint. Wäre die Speiseröhre weniger starr und verengt, das Ulcus flacher gewesen, so hätte man ja wohl auch die Branchen des Instrumentes in den Mageneingang einführen können, eine Spreizung und Dehnnug hätte aber ganz unberechenbare Gefahren bringen können.

Bemerkenswert ist ferner an unserem Falle noch das Vorhandensein von zwei Geschwüren — auch das ist ein Punkt, der Beachtung verdient, weil dies multiple Vorkommen von Geschwüren durchaus nicht sehr selten ist und demnach bei der Diagnose Berücksichtigung finden sollte, wenn auch sehr wenige Fälle existieren, bei denen die vorhandenen Geschwüre einen so ungünstigen Sitz gehabt haben wie in unserer Beobachtung.

Diskussion:

Herr **G. Gottstein:** Während meiner Assistentenzeit an der Mikuliczschen Klinik hatte ich Gelegenheit, einen dem eben vorgestellten sehr ähnlichen Fall zu beobachten. Es handelte sich um einen Mann in der Mitte der dreißiger Jahre, der wegen Erscheinungen schwerster Pylorusstenose von der medizinischen Klinik nach der chirurgischen behufs Operation verlegt worden war. Bei der Laparotomie ließ sich der Magen wegen ausgedehnter Verwachsungen mit seiner Umgebung, insbesondere mit der Gallenblase nicht hervorziehen, die Pars pylorica des Magens erwies sich als diffus infiltriert. Es wurde eine Gastroenterostomia retrocolica post. angelegt.

Drei Wochen nach der Operation stellten sich heftige Schluckbeschwerden ein, die so rapide zunahmen, daß zuletzt gar nichts mehr in den Magen passieren wollte. Die Sonde kam bei 42 cm auf ein Hindernis. Bei der vier Wochen später vorgenommenen Oesophagoskopie fand sich eine Stenose der Cardia, zugleich mit spastischen Erscheinungen an dieser Stelle, sowie eine leichte sackartige Dilatation der Speiseröhre. Nach 10 Tagen erneute Laparotomie; dabei ging v. Mikulicz nach breiter Spaltung der vorderen Magenwand mit der ganzen Hand in den Magen ein und fand in der Gegend der Cardia ein mehr als thalergroßes Ulcus, das nach dem Cardiamunde hin narbige Verengerungen aufwies. Es wurde jetzt eine Gastrostomiefistel angelegt und Patient später durch Sondierung ohne Ende nach von Hacker geheilt.

Ich hatte Gelegenheit, den Patienten 5 Jahre später wiederzusehen. Er war vollständig geheilt und hatte ganz enorm an Gewicht zugenommen.

Hier handelte es sich also auch um eine Pylorusstenose infolge Ulcus der Pars pylorica, sowie ein Ulcus cardiae, kompliziert durch Cardiospasmus.

Herr G. Gottstein: Demonstration eines Magenpräparates mit doppeltem Carcinom.

Meine Herren! Gestatten Sie mir, Ihnen dieses Präparat eines Magens zu demonstrieren, das ich vor fünf Tagen bei

der Operation einer 59 jährigen Frau gewonnen habe. Patientin hatte, wie mir der Hausarzt mitteilte, vor etwa 3/4 Jahren eine schwere Appendicitis durchgemacht, an der Patientin etwa 1/4 Jahr krank lag. Es wurde per vaginam vom hinteren Douglas her ein großes Exsudat entleert. Patientin konnte sich von dieser Operation nicht recht erholen, und vor einiger Zeit bemerkte der behandelnde Arzt, daß sich in der Gegend des Nabels ein Tumor entwickelte. Patientin wurde mir mit der Diagnose eines Colontumors zugeschickt. Es fiel mir auf, daß bei der Aufblähung des Darmes der Tumor seine Lage nur wenig veränderte und weiter deutlich fühlbar blieb, ferner, daß bei der Aufblähung des Magens der Tumor nach rechts wanderte und die Mittellinie überschritt. Die Magensaftuntersuchung ergab keine Salzsäure, aber auch keine Milchsäure. Bei der Probelaparotomie ergab sich nun, daß es sich nicht um einen Colontumor, sondern um einen Tumor handelte, der der Magenwand angehörte, und zwar der großen Kurvatur; er hatte sich nicht nach dem Lumen, sondern nach dem Ligamentum gastrocolicum entwickelt. Ich habe nun die Resektion des größten Teiles des Magens vorgenommen. Es konnte das Colon erhalten werden, trotz der Verwachsungen des Tumors mit dem Ligamentum gastrocolicum. Die Resektion war nach Wölfler-Mikulicz ausgeführt worden. Bei der Palpation fühlte man noch innerhalb der Magenwand in der Gegend des Pylorus einen etwa mandelgroßen gut beweglichen Tumor.

Es zeigte sich nun, und das ist das Interessanteste an dem Präparat, daß es sich nicht nur um einen, sondern um zwei Carcinome handelte und zwar um ein mehr als fünfmarkstückgroßes, der großen Kurvatur und 5 cm davon entfernt, dicht am Pylorus gelegen, um ein zweites kleines, etwa mandelgroßes. Derartige doppelte Tumoren des Magens — es sind beides Adenocarcinome — sind meines Wissens sehr selten. Ich habe in der Literatur nur zwei derartige Fälle finden können, der eine ist von Makkas, der andere von Borrmann und Renner in ihren großen Arbeiten aus der Mikuliczschen Klinik publiziert worden. Es würde müßig sein, jetzt die Frage entscheiden zu wollen, ob es sich hier um zwei Primärtumoren oder um einen Primärtumor mit einer submukösen Metastase, die sich nach der Schleimhaut hin entwickelt hat, handelt. Die mikroskopische Untersuchung, die die Magenwand in Serienschnitten zerlegen muß, wird erst darüber Aufschluß geben. Patientin hat die Operation gut überstanden und fühlt sich wohl.

Herr Hannes: Wie sind bei der Placenta praevia die Erfolge für Mutter und Kind am zweckmäßigsten zu bessern?

An der Hand von 246 beobachteten Fällen von Placenta praevia wird folgende Behandlungsmethode empfohlen. Bei Längslage und nur bestehender Placenta praevia lateralis soll versucht werden, zunächst mit dem Blasensprung auszukommen. Im übrigen soll stets auch bei Praevia totalis die Hystereuryse, und zwar die intraamniale Hystereuryse ausgeführt werden. So wird dem Recht des Kindes auf Leben am besten Rechnung getragen. 70—80 pCt. der lebensfähigen Kinder wurden am Leben erhalten; die Mortalität der Mütter bei Hystereuryse beträgt nur 5,5 pCt. Auch Atonien werden bei Anwendung eines gewöhnlichen, weich-elastischen Braun schen Ballons, der nur durch mäßige Belastung (500—700 g) fixiert wird, völlig vermieden. So gibt es auch bei dieser Methode nicht mehr so viel manuelle Lösungen der Placenta als beim Braxton-Hicks; gegenüber 10 pCt. bei diesem Verfahren waren bei dem an der Breslauer Klinik üblichen Verfahren nur 0,8 pCt. manuelle Lösungen erforderlich.

Es steht nicht zu erwarten, daß diese Resultate durch Anwendung des Kaiserschnittes in irgendeiner Form verbessert werden können, um so weniger, als ja der Kaiserschnitt nur bei aseptischen Fällen ausführbar ist und somit nur für die seltensten Fälle anwendbar wäre. Dagegen ist von einem weiteren Ausbau der Hystereuryse eine noch weitere Besserung der Resultate für Mutter und Kind zu erwarten.

Diskussion:

Herr **Küstner**: Es wird wohl von mir niemand erwarten, daß ich Herrn Hannes opponieren werde. Ich möchte nur die Gelegenheit wahrnehmen, mich einmal wieder über die Therapie der Placenta praevia zu äußern; es ist ja lange nicht geschehen.

Die von Herrn Hannes geäußerten und vertretenen Ansichten sind die meinen, decken sich mit meinen völlig. Daß das von uns vertretene, von uns an unserer Klinik kultivierte und weiter ausgebildete Verfahren noch bei weitem nicht richtig durchgedrungen ist, noch immer Gegner findet, trotz der Erfolge, die jede konkurrierende Methode weit überragen, daran ist besonders eines Schuld. Die Hystereuryse wird nicht gekannt. Sie wird nicht so gemacht, wie sie gemacht werden muß, wie sie von unserer Klinik ausgebildet ist.

Die Hystereuryse ist erst in letzter Linie eine Erweiterungsmethode, in erster ist sie eine wehenerregende Methode. Das muß in erster Linie ins Auge gefaßt werden. Ich fürchtete s. Z. schon, mir den Vorwurf einer klassisch-philologischen Spielerei machen zu müssen, als ich die ganze Methode umtaufte und sie nicht Metreuryse oder Hystereuryse, sondern Tokokinese und den Hystereurynter Tokokineter resp. Tokopoion nannte. Diese Befürchtung ist unberechtigt. Man kann nicht genug betonen, daß die wehenerregende Leistung die Hauptsache des Instrumentes ist und daß es sekundär nur dadurch dilatiert, daß es von oben, vom Uterus her, durch die Cervix durchgetrieben wird.

Deshalb ist die falscheste Konstruktion, die das Instrument je erfahren hat, der zugfeste Ballon Müllers. Die Zugfestigkeit und Starrheit des Materials provoziert eine falsche Anwendung, sie provoziert, daß daran gezogen wird und das ist ein grober Fehler. Geschoben soll die Gummiblase werden durch die Wehen, wie die Fruchtblase, weich, schonend und allmählich, sehr allmählich.

Man könnte anwenden, daß ich auch einen Zugapparat an dem von uns angewandten Ballon anbringe, wenn ich 500 bis 600 g Gewicht anhängen lasse. Das ist kein Zug. Diese Belastung reicht nur eben gerade hin, um den Ballon auf dem noch nicht dilatierten Cervixteile zu fixieren, ein Abweichen zu verhindern. Einen weiteren Effekt hat die Gewichtsbelastung nicht.

Wird an dem Ballon gezogen, so kann man alle möglichen schweren Inkonvenienzen erleben. Nicht genügende Erweiterung, Cervixverletzung, umfängliche Placentaverletzung mit starker Blutung, Notwendigkeit, das Kind vor genügender Erweiterung extrahieren zu müssen, Absterben desselben, sowie Verletzung der Mutter.

Aber das bleibt fort bei korrekter Tokokinese.

Vor kurzem hat Veit seine Ansicht über Placenta-praevia-Behandlung in der „Berl. klin. Wochenschr.“, 1909, No. 47, veröffentlicht. Er polemisiert gegen den Kaiserschnitt. Damit könnte ich mich einverstanden erklären, wenn ich auch nicht leugnen will, daß ich mir Fälle vorstellen kann, welche mit dem Kaiserschnitt am besten behandelt werden, und daß die Erweiterung der chirurgischen Methoden am Gebärbett durchaus meiner Richtung entspricht.

Ferner will Veit bei Placenta praevia marginalis und

lateralis die Hystereuryse machen. Auch damit kann man sich insofern einverstanden erklären, da bei diesem Grade der Placenta praevia dieses Verfahren sehr viel indiziert sein kann, aber nicht sein muß.

Aber wie soll sie gemacht werden? Acht Stunden lang; dann Wendung und Extraktion.

Wenn unter den vielen Fehlern der Methode der Hystereuryse einer bis dahin noch nicht gemacht war, dann war es dieser: Die Hystereuryse auf Zeit. Nirgends in der gesamten Medizin erwarten wir den Ablauf einer Funktion mit der Uhr in der Hand. Am wenigsten am Gebärbette. Der Erweiterung des Uterus lassen wir den größten zeitlichen Spielraum; nur bei Placenta praevia, wo eine schonende Erweiterung ein unschätzbarer Vorteil, das Gegenteil ein Nachteil ist, da soll diese Funktion reglementiert werden.

Für außerordentlich bedenklich aber halte ich weiter Veits Vorschlag, bei Placenta praevia centralis zum Accouchement forcé zurückzukehren und den Cervixriß zu riskieren. Wir sollen die Aerzte lehren, die Cervix zu nähen, sagt er. Eine Cervixnaht zu machen, ist wahrhaftig kein Kunststück und jeder, der es einmal gesehen hat, kann es. Aber können wir uns denn gar nicht mehr darauf besinnen, daß wir früher bei Accouchement forcé gelegentlich Risse machten, deren Naht nicht so ganz einfach war, welche hoch hinaufgehen, aus denen es enorm blutete und, wo die blutende Arterie, weil in das parametrane Gewebe zurückgewichen, nicht zu umstechen war. Kommen nicht heutzutage noch Verblutungen aus Cervixrissen vor? Und wie gering braucht gelegentlich bei einer Placenta praevia der Blutverlust aus einem Cervixriß zu sein, um den Exitus herbeizuführen! Ich halte diesen Vorschlag von Veit für außerordentlich bedenklich. Viel einfacher ist es, man lehrt die Aerzte, wie sie Cervixrisse vermeiden können, man lehrt sie die Hystereuryse (Tokokinese) so wie wir sie für richtig und korrekt halten. Das ist eben so leicht zu lernen wie die Cervixnaht und erfolgversprechender. Warum soll denn nur bei der Placenta pravia centralis nicht die Hystereuryse (Tokokinese) gemacht werden? Bei der eigentlichen Domäne dieser Methode. Man fürchtet Blutung durch Abtrennung der Placenta und Blutung aus verletzten placentaren, d. h. fötalen Gefäßen.

Die Abtrennung der Placenta läßt sich bei einer schonenden Durchführung der Hystereurynterzange durch die Placenta

stets vermeiden. Dieses Instrument geht durch den vorliegenden Teil der Plazenta durch wie durch Butter. Dabei wird überhaupt kaum etwas Nennenswertes verletzt. Und wird die Zange durch die dem Amnion anliegende Platte der Placenta einigermaßen langsam durchgeführt — nicht durchgestoßen — dann verletzt man auch kein größeres fötales Gefäß. Die weichen alle aus. Ich verglich seinerzeit die Durchführung der Hystereurynterzange durch die Placenta mit der Durchführung der stumpfen Nadel durch die blut- und gefäßreichen Lebergewebe, zwecks Entfernung von Lebertumoren nach Kusnitzow-Paesky. Was bei der Leber möglich ist, das sollte doch bei der Placenta unter allen Umständen gelingen. Und es gelingt auch. Machen Sie den Versuch an geborenen Placenten, sie mit der Hystereurynterzange zu durchbohren, Sie verletzen nie ein größeres Gefäß. Bei uns in der Klinik wurden stets die Placentae praviae, welche perforiert worden sind, demonstriert, niemals findet sich eine Gefäßverletzung. Zudem müssen wir doch bedenken, daß die vorliegenden Cotyledonen sehr häufig sehr dünn, zottenarm, nicht selten Sitz von weißem Infarkt und Nekrose sind.

Ein Unglück ist es, wenn die Nabelschnur sehr tief inseriert. Dann kann sie der Hystereurynter komprimieren. Daß aber eine tötliche Kompression tatsächlich sehr selten erfolgt, beweisen unsere Erfahrungen. Ein gewisser Druck auf die Nabelschnur seitens des aufgefüllten Hystereurynters scheint noch verträglich zu sein. Jedenfalls komprimiert der Steiß des gewendeten Kindes viel energischer und nachhaltiger. Auch in diesem Punkte ist die Hystereuryse der kombinierten Wendung überlegen.

Herr Hannes hat in diesem Vortrage und in früheren Veröffentlichungen die Resultate, die in unserer Klinik bei Placenta praevia erzielt worden sind, kundgegeben. Sie sind unbestritten die besten und den mit anderen Methoden erzielten weit überlegen, in vielen Punkten überlegen. Ich erinnere nur an die kaum notwendige künstliche Placentalösung. Sie ist unbestritten die beste Methode der Gegenwart, und deshalb muß sie die herrschende Methode der Zukunft werden.

Herr **Courant:** Es ist ein unbestreibares Verdienst der Küstnerschen Klinik, der Metreuryse in der Therapie der Placenta praevia durch langjährige Erprobung und intensiven Hinweis auf ihre guten Erfolge zur Anerkennung verholfen zu haben. Auch treue Anhänger der kombinierten Wendung sahen

sich veranlaßt, in geeigneten Fällen die von Herrn Küstner sog. Tokokinese zu üben. Doch scheint mir der Vortragende etwas zu weit zu gehen, wenn er die kombinierte Wendung vollkommen verwirft. Die eben gehörten statistischen Resultate darf man auch nicht überschätzen. Man darf vor allem nicht vergessen, daß 60 pCt. der Fälle von Placenta praevia und darüber Frühgeburten sind. Die Zahl der aus der Klinik lebend entlassenen Kinder wird daher (trotz des Abzuges der Früchte unter 2000 g Gewicht) noch eine nicht unbeträchtliche Reduktion im Laufe der ersten Monate erfahren, da mit dem Tode der lebensschwachen Früchte bei allen Frühgeburten gerechnet werden muß. Ich hätte daher gewünscht, daß die Nachforschungen in dieser Hinsicht über den Aufenthalt der Mütter in der Klinik hinaus ausgedehnt worden wären. In dem Ergebnis für die Mütter sehe ich trotz des Herabsteigens von 6 oder 7 pCt. Mortalität auf 5 pCt. keinen kardinalen Unterschied, sondern mehr ein Zufallsresultat. Immerhin sind die dargelegten Erfolge ganz vorzüglich, und die kombinierte Wendung könnte als abgetan gelten, wenn nicht in der Technik wesentliche Unterschiede beständen. Nach Herrn Hannes muß der Muttermund mit Hakenzange gepackt und angezogen werden. Zur Einführung des Metreurynters dient nach Durchstoßung der Nachgeburt eine besondere Zange, zu seiner Auffüllung eine Stempelspritze. Wir brauchen demnach einen empfindlichen technischen Apparat und eine Assistenz. Die kombinierte Wendung braucht nur die desinfizierte Hand, und ist eine Wendung unter denkbar günstigsten Verhältnissen bei stehender Blase und wehenschwachem Uterus. Ist daher Gefahr im Verzuge und die unter bedrohlicher Blutung erfolgte Eröffnung genügend, dann ist keine Zeit vorhanden den Apparat der Metreuryse in Szene zu setzen. Unter 726 Geburtsfällen von Placenta praevia ereignete es sich nach der beachtenswerten Statistik von Fütt 51 mal, daß bei bedrohlicher Blutung kein Arzt zugegen war. Von diesen Frauen starben 16 (31 pCt.), 12 unentbunden. In diesen Fällen, wo das Leben der Mutter auf dem Spiele steht bei vielleicht sehr zweifelhaftem Leben des Kindes, ist die kombinierte Wendung das richtige Verfahren, die Nothilfe, die der praktische Arzt beherrschen muß. Mit anderen Worten: Ich beanspruche für die kombinierte Wendung den Platz des Ultimum refugium, und will es in diesen Fällen dem subjektiven Ermessen des verantwortlichen Arztes anheimgestellt wissen, welches Verfahren er wählt. Die Stempelspritze, die nicht regel-

mäßig gebraucht wird, hat ihre Tücken, der Gummiballon kann brüchig werden und im rechten Augenblick versagen. Man kann diese Sache nicht auf eine Karte setzen.

Die Gefahr und Verlockung, am herabgeschlagenen Fuß zu stark zu ziehen, besteht nicht nur, wie der Vortragende meint, für die kindliche Extremität, sondern auch für den Ballonstiel. Wird der elastische Ballon zu schnell durchgezogen, so ereignet sich ein Cervixriß bei der Extraktion des Kindes. Für die sorgfältige Behandlung in der Küstnerschen Klinik spricht es, daß nur eine Verblutung aus einem Cervixriß nach Metreuryse stattgefunden hat.

Alle Fälle, die rechtzeitig an die rechte Schmiede kommen, sollen mit Metreuryse behandelt werden. Sie hat den Vorteil, daß auch bei noch geschlossener oder fast geschlossener Cervix so weit dilatiert werden kann, daß ein Ballon eingeführt werden kann. Hierdurch nähert sich die Behandlung der Placenta praevia der Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Die Tamponade von unten soll möglichst ganz fortfallen. Darüber sind wir einig. Doch würde ich es aus den oben angeführten Gründen bedauern, wenn die kombinierte Wendung nicht mehr gelehrt würde. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß ein Kliniker wie Zweifel mit der Metreuryse nicht so gute Resultate wie die hiesige Klinik aufzuweisen hat.

Herr **L. Fraenkel** demonstriert ein Präparat von kreißendem Uterus mit Placenta praevia totalis. Das kombiniert gewendete Kind ist in situ mitsamt dem Uterus bei Sektion von oben herausgenommen worden. So wurde das Präparat gehärtet, später die obere Uterushälfte nach außen umgeschlagen und das Kind entfernt. So gewinnt man einen sehr lehrreichen Einblick von oben in die Placentarinsertion. Man sieht in ausgezeichnet schöner Weise, daß die Placenta das gesamte untere Uterinsegment bedeckt und dem inneren Muttermunde aufgelagert ist. (An dieser Stelle befindet sich ein Loch, durch welches die zwei Finger zur Wendung hindurchgegangen sind.) Die Placenta sitzt vollkommen fest und innig mit ihr verbunden der Uteruswand an.

Herr **Hannes** (Schlußwort): Nur einige Bemerkungen zu den Worten des Herrn Courant. Die klassische Methode der Placenta-praevia-Behandlung muß eben die untere amniale Hystereuryse werden. Sie ist auch in Notfällen ausführbar; eine Assistenz ist nur zum Bedienen der Stempelspritze erforderlich und auch dies kann im Notfalle der Operateur selbst machen.

Ein in Glyzerin mitgeführter Ballon wird nicht brüchig. Es ist ein schwerwiegender Unterschied ob 10 pCt. Mütter ((kombinierte Wendung) oder 5 pCt. (Ballonbehandlung) zugrunde gehen, um so mehr als bei Ballonbehandlung keine Frauen mehr an Atonie oder Verblutung aus Cervixrissen sterben. Ueber das weitere Schicksal der lebend geborenen Kinder braucht wohl eine Enquete nicht angestellt werden, da als lebensfähig überhaupt nur solche gerechnet sind, die über 2000 g wogen.

Sitzung vom 17. Dezember 1909.

Vors.: Herr A. Neisser. — Schriftf.: Herr Uhthoff.

Sekretärwahl: Es wurden zum 1. Vorsitzenden Herr Ponfick, zum 2. Vorsitzenden Herr Uhthoff, zu Sekretären die Herren A. Neisser, Partsch, Rosenfeld, Minkowski, Tietze gewählt.

Herr **Hadda: Die neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Gefäßchirurgie.**

Der Vortragende spricht zunächst über die Entwickelung der Gefäßchirurgie seit Ausführung der ersten seitlichen Arteriennaht beim Menschen durch Hallowell im Jahre 1759. Erst seit Anfang der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts hat man sich eingehend mit der Frage der Wiedervereinigung quer durchtrennter Gefäße beschäftigt. Aus der großen Zahl der hierfür angegebenen Verfahren verdienen drei ganz besondere Beachtung: die Invaginationsmethode Murphys, die Vereinigung der Gefäßenden mittels resorbierbarer Magnesiumprothese nach Payr, und vor allem die einfache fortlaufende Zirkulärnaht nach Carrel und Stich. Mit letzterer Methode hat man auch das Problem der Gefäßüberpflanzung lösen können.

In der praktischen Chirurgie ist, abgesehen von der von Hallowell ausgeführten seitlichen Arteriennaht zuerst die seitliche Venennaht von Czerny und Schede in Anwendung gebracht worden. Sie gehört heute zu den gewöhnlichen Operationsmethoden. Bedeutend später erst hat die seitliche Arteriennaht Eingang in die Chirurgie gefunden, doch beläuft sich die Zahl der bis jetzt veröffentlichten Fälle auf mehr als 70. Vortragender referiert an dieser Stelle kurz über eine von Herrn Gottstein im Laufe dieses Jahres ausgeführte erfolgreiche seitliche Naht bei Stichverletzung der Art. femoralis. Die zirkuläre Arterien-

naht hat man praktisch bisher nur in 21 Fällen verwertet, die Ueberpflanzung eines Venenstückes in eine Arterie ist nur einmal, und zwar von Lexer ausgeführt worden. Vortragender geht dann näher auf die Operationsversuche bei embolischen und obliterierenden Prozessen ein, berichtet über die von Sabanajew inaugurierte Methode der direkten Extraktion des Embolus durch seitliche Eröffnung des Gefäßes, die bisher ebenso ungünstige Ergebnisse gezeitigt hat, wie die Trendelburgsche Operation der Lungenembolie. Auch die Bestrebungen, das verstopfte Gefäß dadurch zu ersetzen, daß man durch eine Anastomose das arterielle Blut in die zugehörige Vene überleitet, sind mit Ausnahme der Carrelschen Versuche zur Umkehr des Blutkreislaufs als gescheitert zu bezeichnen. Auch die praktischen Erfolge sind gering gewesen. Nur Wieting und Doberauer können über Erfolge berichten. Im Anschluß hieran berichtet Vortragender über eine Anzahl gelungener Tierversuche, die er mit der arteriovenösen Anastomose angestellt hat. Angeregt durch Versuche, Ecksche Fisteln anzulegen, die er zusammen mit Herrn Gottstein machte, hat er mit Hilfe eines von Herrn Georg Härtel konstruierten Instrumentes und in Anlehnung an die von Pawlow angegebene Technik zunächst seitliche Anastomosen zwischen Aorta und Vena cava inf. unmittelbar über der Teilungsstelle angelegt und hierauf die Aorta unterhalb der Anastomose unterbunden bezw. durchschnitten. Von vier Versuchen fielen drei positiv aus, der vierte mißlang aus technischen Gründen. In einer zweiten Versuchsreihe wurden bei elf Hunden die Art. femoralis und alle ihre Nebenäste unterbunden und hierauf die Arterie mit der Vene seitlich anastomosiert. In sieben Fällen wurde ein voller Erfolg, zum Teil auch bei späterer Freilegung des Gefäßes konstatiert, zwei Fälle mißlangen infolge Infektion, zwei andere infolge technischer Fehler.

Das Wichtige der Methode ist, daß man hierbei, wenn man technische Fehler vermeidet, in jedem Falle bei völlig erhaltener Zirkulation, und ohne die Gefäßwände wesentlich zu schädigen, die Anastomose herstellen kann.

Diskussion:

Herr **G. Gottstein:** M. H.! Es möchte zunächst scheinen, als wenn die Methode, die Ihnen Herr Hadda soeben vorgetragen hat, eigentlich überflüssig ist, da wir andere bereits gesicherte Methoden haben. Ich meine im besonderen die ein-

fache Anastomosenbildung, bei der die Arterie durchschnitten und der zentrale Arterienstumpf seitlich in die Vene implantiert und invaginiert wird, wie dies Wieting bereits beim Menschen ausgeführt hat.

Hierzu ist aber eins nötig: Wir müssen Arterie und Vene abklemmen, und der Grund, daß die bisherigen Versuche nur selten gelungen sind, liegt darin, daß bei bereits bestehenden Veränderungen an den Gefäßwänden es an den Abklemmungsstellen leicht zu Thrombosenbildung kommt. Das Wesentliche der Methode des Herrn Hadda liegt nun gerade darin, daß wir die Gefäße hierbei nicht abzuklemmen brauchen, daß während der ganzen Dauer der Operation die Blutzirkulation in Arterie und Vene ungestört erhalten bleibt. Bei traumatischer Verletzung von Gefäßen, bei der es sich in einem großen Teil der Fälle, besonders bei jugendlichen Individuen, um normale Gefäße handeln wird, wird die Unterbrechung der Zirkulation keinen so deletären Einfluß ausüben, obwohl wir bei unseren ersten Versuchen bei ganz gesunden Hunden, wie Ihnen Herr Hadda bereits berichtet hat, gerade durch Anlegen der Klemmen mitunter Thrombosen beobachtet haben. Bei arteriosklerotischen oder durch Diabetes veränderten Gefäßwänden dagegen können wir mit einer gewissen Sicherheit infolge der Abklemmung auf Thrombenbildung rechnen, und gerade für diese Fälle scheint mir die Haddasche Anastomosenbildung bei Erhaltung der Blutzirkulation von großem Werte. Ich glaube daher, daß wir diese Methode als einen Fortschritt in der Gefäßchirurgie zu bezeichnen haben.

Auf einen Punkt möchte ich noch weiter hinweisen. Bisher schien es, nach den Carrel-Stichschen Versuchen, als ob zur Erzielung einer guten Gefäßnaht unbedingt erforderlich wäre, die beiderseitige Intimae umzukrempeln und bei der Naht aneinander zu nähen. Die Haddasche Methode zeigt, daß die Nähte, durch Adventitia und Media gelegt, ohne überhaupt die Intima zu berühren, eine ausgezeichnete Anastomose ergeben.

Durch Zufall bin ich nun in der Lage, Ihnen über eine derartige Haddasche Anastomosenbildung am Menschen zu berichten, die ich heute vormittag auszuführen Gelegenheit hatte. Es handelt sich um einen schweren Fall von diabetischer Gangrän, bei der zuerst Pirogoff, dann die Unterschenkelamputation gemacht worden war, da der Prozeß weiter ging. Die Gangrän machte aber auch jetzt noch nicht Halt, und ich entschloß mich heute früh zur Anlegung einer Hadda-

schen Anastomose, die unter Schleichscher Anästhesie technisch leicht gelang. Ich wählte Arteria und Vena poplitea deshalb, um mir eventuell bei nicht gelungener Anastomose die Möglichkeit der Oberschenkelamputation vorzubehalten. Die Arteria erwies sich enorm verdickt, so daß ich beinahe schon glaubte, sie sei völlig thrombosiert; aber bei einer schlecht angelegten Naht blutete es stark aus der Arterie, so daß zweifellos noch Blutzirkulation vorhanden war. Nach Unterbindung der Arterie peripherwärts sah man auch, wie das Blut allmählich in die periphere Vena poplitea einströmte und die blaue Venenwand leicht rot durchscheinen ließ. Der Patientin geht es vorläufig gut. Ob durch die Anastomose in diesem Fall etwas erreicht werden wird, möchte ich nicht mit Bestimmtheit voraussagen, da es sich um ein sehr dekrepides Individuum mit viel Aceton und Acetessigsäure im Urin handelt.

Herr **Tietze: Zwei Fälle von Wietingscher Operation. (Intubulation der Arteria femoralis in die Vena femoralis bei beginnender Gangrän.)**

Meine Herren! Mit Recht hat man die Frage aufgeworfen, ob denn die vielen mit so großer Kunst und feinster Technik ausgeführten Experimente an den Blutgefäßen zu einem praktischen Ergebnis geführt haben und ob ein solches überhaupt nach Lage der Dinge zu erwarten sei. Herr Hadda hat in seinem Vortrage bereits eine Reihe erfreulicher Fortschritte mitgeteilt, die auch auf dem Gebiete der Praxis durch die aus dem Experiment gewonnenen Anregungen erzielt worden sind. Gleich wie er rechne ich darunter mit in erster Linie die von Wieting zum ersten Male mit Erfolg ausgeführte Verpflanzung der Arteria femoralis in die benachbarte Vene bei beginnender Gangrän des Beines. Die Arbeit von Wieting ist bekannt (Deutsche med. Wochenschrift, 1908) und auch der Herr Hadda hat darüber berichtet. Ich will mich daher ganz kurz auf die Mitteilung beschränken, daß ich diese Operation nach dem Wietingschen Vorschlage zweimal ausgeführt habe. Leider hat es in beiden Fällen Mißerfolge gegeben, jedoch erscheinen mir aus gleich zu erörternden Gründen die Beobachtungen der Mitteilung wert.

Im ersten Fall handelte es sich um eine 69 Jahre alte Frau, welche mit einer Gangrän des linken Fußes und halben Unterschenkels Anfang des Jahres 1909 auf die chirurgische Abteilung des Allerheiligen-Hospitales aufgenommen worden war. Es bestand eine erhebliche Arteriosklerose, beschleunigte,

unregelmäßige Herzaktion, Lungenemphysem, kein Zucker. Auch am rechten Bein fanden sich deutliche Zirkulationsstörungen, während der linke Fuß bis zur Mitte des Unterschenkels herauf die üblichen Zeichen einer beginnenden Gangrän zeigte. Pat. wurde zuerst mit Heißluftbädern behandelt, doch verursachten dieselben heftige Schmerzen; die Gangrän am linken Bein wird deutlicher und schreitet gegen den Unterschenkel hin fort. Nach etwa achttägiger Behandlung wird dann am linken Bein die Intubulation der Arteria femoralis in die Vena femoralis vorgenommen. Mit einem Lappenschnitt wird das Gefäßgebiet freigelegt. Die Gefäßscheide ist stark verdickt und fest mit Arterie und Vene verwachsen, so daß viel scharf präpariert werden muß, um beide Gefäße frei zu bekommen. Im übrigen wird nach der Wietingschen Vorschrift vorgegangen, d. h. also die Arteria femoralis unterhalb der Arteria profunda femor. durchtrennt und durch einen seitlichen Schlitz in die Vena femoralis unterhalb der Vena saphena eingeführt. Der periphere Teil der Arteria femoralis war abgebunden. Ebenso war ein Faden um die Vene zwischen Implantationsstelle und Vena saphena gelegt worden. Der temporäre Verschluß des zentralen Teiles der Arteria femoralis wurde in der Weise vorgenommen, daß um dieselbe ein kurzes, aufgeschnittenes Drainrohr gelegt worden war, über welchem ein Faden zusammengedreht wurde. (Vergl. Arbeit von Silberberg über Gefäßnaht). Bei Durchtrennung der Arteria femoralis zeigte sich im Lumen ein kleines Gerinnsel, das entfernt wurde, als aber die Naht fertig und die temporäre Ligatur gelöst worden war, erschien in der Vena keine Pulsation. Man nahm an, daß noch ein Thrombus in der Arterie stecken müsse, weshalb ich die Arterie aufschlitzte, wirklich einen Thrombus in ihr fand, nach dessen Extraktion Blut in einem kräftigen Strahl herausspritzte. Naht der Arterienwunde. Jetzt sah man von der Arterie sich Pulsation in die Vene hinein erstrecken, aber trotz primärer Heilung der Wunde und Gefäßnaht trat eine Hebung der Zirkulation nicht ein. Die Patientin ging nach 19 Tagen an allgemeiner Schwäche zugrunde. Die Gangrän war weiter fortgeschritten. Die Sektion ergab, daß die Gefäßnaht vollkommen in Ordnung war, aber es fand sich in der implantierten Arterie ein Gerinnsel, welches das Lumen teilweise verstopfte; noch schlimmer aber war der Umstand, daß sich in der Vene ein dicker, das Lumen vollkommen obturierender Thrombus fand, der sich in

derselben auch noch zentralwärts fortsetzte und dessen Grenze nach unten nicht recht zu ermitteln war, weil am herausgeschnittenen Präparat mitten durch den Thrombus hindurchgeschnitten worden war. Jedenfalls war hier von einer Wiederherstellung der Zirkulation keine Rede.

Der Mißerfolg fällt weniger der Wietingschen Operation als solcher zur Last, sondern er beruht darauf, daß der Fall als solcher nicht zur Gefäßimplantation geeignet war. Wieting macht selbst darauf aufmerksam, daß man sich sehr sorgfältig nur die Fälle aussuchen solle, bei welchen die Gefäßwand nicht allzu erhebliche Veränderungen darbiete.

Der zweite Fall wurde von meinem Assistenten, Herrn Goldenberg, operiert. Es handelt sich um einen 64 Jahre alten Invaliden mit seniler arteriosklerotischer Gangrän des rechten Fußes. Die klinischen Erscheinungen waren ähnlich wie im ersten Falle. Auch hier handelt es sich um eine sehr starke Arteriosklerose. Die Operation wurde nach den Wietingschen Vorschriften gemacht und schien insofern einen Erfolg zu haben, als nach derselben Pulsation in der Kniekehle nachgewiesen wurde, die vorher nicht vorhanden war. Auch gab der Pat. an, daß er nach derselben ein eigentümliches Gefühl des Lebens wieder in seinen erstorbenen Gliedmaßen gemerkt habe. Der vorher kühle Unterschenkel war warm anzufühlen, ebenso war eine zweifellose Besserung in der Sensibilität eingetreten. Die Gangrän schreitet nicht weiter fort. Die abgestorbenen Partien demarkieren sich. Leider geht Pat. 15 Tage nach der Operation an einem von dem gangränösen Unterschenkel ausgehenden Erysipel zugrunde, so daß auch dieser Fall für die weitere Beobachtung verloren war. An dem herausgeschnittenen Präparat sieht man die Nahtstelle von einer kolossal starken, bindegewebigen Schicht ummauert. Es ist ein Kanal vorhanden, welcher sich von der Arterie bis in die Vene hinein erstreckt, aber allerdings teilweise auch mit Blutgerinnsel verlegt ist.

Auch hier ist die Arterienwand so stark verändert, daß man sie als nicht gerade sehr geeignet zur Implantation betrachten kann. Nach diesen beiden Erfahrungen glaube ich zwar nicht, daß die Intubulation der Arteria femoralis in die Vene überall denselben guten Erfolg haben wird wie bei Wieting, daß aber bei genauer Auswahl der Fälle, wie sie Wieting selbst vorschlägt, das Verfahren ein voll berechtigtes und nachahmenswertes ist.

Diskussion:

Herr **Rosenfeld** macht darauf aufmerksam, daß bei dem Haddaschen Instrument ebenso wie bei der Hahn-Nencki- etc., Eckschen Fistelschere störende Verbiegungen u. dergl. vorkommen. Deswegen ist es praktischer, sich der Bajonettscheere, die v. Bergmann jun. angegeben hat, zu bedienen.

Herr **Carl Bruck : Die gegenseitige Beeinflussung von Schwefel und Quecksilber im Organismus bei Syphiliskuren.**

Schwefel wirkt sowohl auf der Haut als auch nach der Einverleibung auf dem stomachalen oder Blutwege stark antagonistisch gegenüber der Quecksilberintoxikation. Diese antitoxische Wirkung ist auf die Bildung von unlöslichem und unresorbierbarem Quecksilbersulfid zurückzuführen. Der anerkannt gute Erfolg von Hg-Kuren in Schwefelbädern beruht also keinesfalls auf dem Schwefelgehalt dieser Thermen, sondern es besteht die Anschauung Neissers zu Recht, wonach der Schwefel eher einen Nachteil als einen Vorteil bei der kombinierten Schwefelbad-Hg-Kur bedeutet. (Der Vortrag ist im „Arch. f. exp. Path. u. Therapie", 1909, Festschrift für Brieger, erschienen.)

Druck von Carl Marschner, Berlin SW.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur.

87. Jahresbericht. 1909.

I. Abteilung. Medizin. b. Hygienische Sektion.

Sitzungen der hygienischen Sektion im Jahre 1909.

Sitzung vom 16. Juni 1909.

(Gemeinsam mit der Medizinischen Sektion.)

Vorsitzender: Herr Wolffberg.

Der **Vorsitzende** gedenkt des Verlustes, den die Sektion durch Versetzung eines ihrer beiden Sekretäre, des Herrn Flügge, nach Berlin erlitten hat. An Stelle des Herrn Flügge wird sein Nachfolger im Amt, Herr R. Pfeiffer, von der Sektion zum Sekretär gewählt.

Herr **Pfeiffer** hält den angekündigten Vortrag: **Die Opsonine vom theoretischen und praktischen Standpunkt.** (Referat siehe Medizinische Sektion, Seite 111.)

Druck von Carl Marschner, Berlin SW.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

II. Abteilung. Naturwissenschaften. a. Naturwissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der naturwissenschaftlichen Sektion im Jahre 1909.

Sitzung am 3. Februar 1909.

Reaktionskinetik und Diffusion[1]).

Von

Ferencz Jüttner.

Das Gesetz der chemischen Kinetik wie auch insbesondere des chemischen Gleichgewichts gilt in seiner gewöhnlichen Form nur dann, wenn alle reagierenden Konzentrationen in dem betrachteten homogenen System von Anfang an räumlich konstant sind. Im anderen Falle erfolgt eine Änderung der Konzentrationen der Stoffe außer durch den chemischen Umsatz gleichzeitig auch durch die Diffusion[2]).

Es werde nun zuerst der stationäre Zustand betrachtet, in dem die einzelnen Konzentrationen in jedem Augenblicke und an jedem Orte um ebensoviel durch die chemische Reaktion vermindert, als sie durch die Diffusion vermehrt werden; ferner möge angenommen werden, daß die Konzentrationen allein längs der x-Achse variieren; dann erhält man die folgenden Grundgleichungen der chemischen Statik:

$$(1)\quad \begin{cases} D_1 \dfrac{d^2c_1}{dx^2} = kc_1^{n_1}c_2^{n_2}\ldots - k'c_1'^{n_1'}c_2'^{n_2'}\ldots \\ D_2 \dfrac{d^2c_2}{dx^2} = \dfrac{n_2}{n_1}(kc_1^{n_1}c_2^{n_2}\ldots - k'c_1'^{n_1'}c_2'^{n_2'}\ldots) \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ D_1' \dfrac{d^2c_1'}{dx^2} = -\dfrac{n_1'}{n_1}(kc_1^{n_1}c_2^{n_2}\ldots - k'c_1'^{n_1'}c_2'^{n_2'}\ldots) \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{cases}$$

Hier bedeuten $D_1, D_2 \ldots D_1' \ldots$ die Diffusionskoëffizienten der einzelnen Molekülarten.

Für das System von Differentialgleichungen (1) lassen sich sofort folgende Integrale angeben:

---

[1]) In ausführlicher Form ist die Arbeit inzwischen in der Zeitschr. f. physik. Chemie **65**, S. 595—623, 1909 erschienen.

[2]) Man sehe vor allem: W. Nernst, Boltzmann-Festschrift 1904, S. 904—915.

$$(2)\quad \begin{cases} c_1 - \dfrac{n_1 D_2}{n_2 D_1}\, c_2 = a_2 + b_2 x \\ \dots\dots\dots\dots\dots \\ c_1 + \dfrac{n_1 D_1'}{n_1' D_1}\, c_1' = a_1' + b_1' x \\ \dots\dots\dots\dots\dots, \end{cases}$$

wo a_2, $b_2 \dots a_1'$, $b_1' \dots$ Integrationskonstanten sind. Es bleibt somit die Integration folgender einzigen Differentialgleichung übrig:

$$(3)\quad \frac{d^2 c_1}{dx^2} = L c_1^{n_1} . (c_1 - a_2 - b_2 x)^{n_2} \dots - L' . (-c_1 + a_1' + b_1' x)^{n_1'} . (-c_1 + a_2' + b_2' x)^{n_2'} \dots,$$

in der L, L' Abkürzungen für Konstantenverbindungen sind.

Nun seien fürs erste die physikalisch-chemischen Grenzbedingungen speziell derart, daß:

$$(4)\quad b_2 = 0, \dots\ b_1' = 0,\ b_2' = 0, \dots.$$

Dies tritt ein, wenn

$$(5)\quad \text{für } x = 0 \quad \frac{dc_1}{dx} = 0,\ \frac{dc_2}{dx} = 0, \dots.\ \frac{dc_1'}{dx} = 0,\ \frac{dc_2'}{dx} = 0, \dots,$$

also wenn der Reaktionszylinder bei $x = 0$ durch eine feste Wand begrenzt ist. Dann tritt in der Differentialgleichung (3) die Variabele x nicht mehr explizit auf, und das allgemeine Integral der Gleichung lautet:

$$(6)\quad x = \int \frac{dc_1}{\sqrt{M c_1^{1 + n_1 + n_2 + \dots} - M' c_1^{1 + n_1' + n_2' + \dots} \pm \dots + b_1}} + a_1,$$

wo M und M' wiederum Konstantenverbindungen und a_1 sowie b_1 Integrationskonstanten sind. Für unimolekulare Reaktionen ist die Auswertung des Integrals durch Exponentialfunktionen und für bi- und trimolekulare durch elliptische Funktionen möglich; für höhere Reaktionen ist (6) allgemein ein hyperelliptisches Integral erster Gattung.

Die genauere Behandlung der unimolekularen Reaktion

$$A \rightleftarrows B,$$

unter die auch z. B. die Hydratationen zu rechnen sind:

$$A + nH_2O \rightleftarrows (A, nH_2O)$$

kann besonders zweckmäßig, auch numerisch, mittels der als Hyperbelfunktionen bekannten Verbindungen von Exponentialfunktionen erfolgen, was hier jedoch nicht weiter ausgeführt werden soll. Von allgemeinerem Interesse dürften folgende Ergebnisse der Analysis sein. Der Reaktionszylinder, der bei $x = 0$ durch eine feste Wand begrenzt wird, ende bei $x = l$ in eine Lösung, in der die Konzentrationen c und c' von A bezw. B durch besondere experimentelle Vorkehrungen konstant gehalten werden, so daß außer (5) noch gilt:

$$(7)\quad \text{für } x = l : c = \gamma,\ c' = \gamma';$$

dann würde, wenn γ und γ' nicht im gewöhnlichen chemischen Gleichgewicht sind:

$$k\gamma \neq k'\gamma',$$

diese Störung auch im Innern des Zylinders ihre Wirkung zeigen; die Konzentrationen c und c' werden mit x variieren, und zwar so, daß das gewöhnliche Massenwirkungsgesetz $kc = k'c'$ an keiner Stelle erfüllt ist. Ist dagegen γ und γ' im Gleichgewicht:

$$k\gamma = k'\gamma',$$

so herrscht im ganzen Zylinder dieses selbe gewöhnliche Gleichgewicht mit homogener Stoffverteilung:

$$c = \gamma, \; c' = \gamma'.$$

Ferner sei noch der Fall betrachtet, daß der Zylinder außer bei $x = 0$ auch bei $x = l$ durch eine feste Wand abgeschlossen ist, so daß also außer (5) noch gilt:

$$(8) \qquad \text{für } x = l: \frac{dc}{dx} = 0, \; \frac{dc'}{dx} = 0.$$

Hier ergibt sich, daß im stationären Zustand die Stoffe mit konstanter Konzentration und zwar dem gewöhnlichen Massenwirkungsgesetz entsprechend verteilt sind. Bemerkt sei, daß diese allgemeinen Ergebnisse wahrscheinlich für Reaktionen beliebiger Ordnung gelten; doch ist die allgemeine Untersuchung schwierig, weil sie nur unter Benutzung der elliptischen bezw. Abelschen Funktionen durchzuführen ist.

Jetzt werde das Problem der Integration von (3) unter der Voraussetzung allgemeiner Grenzbedingungen betrachtet, bei denen also die Konstanten $b_2 \ldots b_1', b_2' \ldots$ nicht verschwinden.

Für unimolekulare Reaktionen ist das Integral ohne irgend welche Einschränkung auch hier mittels Hyperbelfunktionen ausführbar; doch sei nur folgendes spezielle Resultat von besonderem Interesse wiedergegeben. Endet der Reaktionszylinder bei $x = 0$ in beständig rein erhaltenem Wasser und bei $x = l$ offen in einer Lösung, in der c und c' künstlich konstant gehalten werden und zwar im gewöhnlichen Gleichgewicht:

$$(9) \quad \begin{cases} \text{für } x = 0: c = 0, \; c' = 0, \\ \text{für } x = l: c = \gamma, \; c' = \gamma', \; k\gamma = k'\gamma', \end{cases}$$

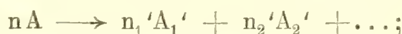
so sind c und c' einfach dem Abstande x proportional, jedoch so, daß trotz der räumlichen Variation der Konzentrationen das gewöhnliche Massenwirkungsgesetz $kc = k'c'$ in jedem Raumelement gilt. Dieser Spezialfall dürfte sich verhältnismäßig gut für eine experimentelle Prüfung eignen. Er ist das Gegenstück zu einem Fundamentalversuch der Diffusionstheorie von A. Fick. Dieser ließ NaCl in einem vertikalen Zylinder von der Länge l diffundieren, der oben bei $x = l$ in reinem Wasser endete und unten bei $x = 0$ eine beständig gesättigt erhaltene Lösung des Salzes enthielt; die Konzentration hing im stationären Zustand ebenfalls linear von x ab.

Für Reaktionen 2. und höherer Ordnung ist die Differentialgleichung (3) bei allgemeinen Grenzbedingungen nicht mehr elementar integrierbar, auch nicht bei Benutzung der klassischen Transzendenten, wie der elliptischen und Abelschen; dies geht aus neueren Untersuchungen von P. Painlevé hervor.

Läßt man auch nicht umkehrbare Reaktionen zu, für die also gilt:

$$k' = 0,$$

so gibt es noch einen wichtigen integrabeln Fall, die allgemeine nichtumkehrbare Dissoziation:



$$n A \longrightarrow n_1' A_1' + n_2' A_2' + \ldots;$$

das Integral gehört dem Typus der Gleichung (6) an.

Die Gleichungen des nicht-stationären Vorganges:

$$(10) \quad \begin{cases} -\dfrac{\partial c_1}{\partial t} = k c_1^{n_1} c_2^{n_2} \ldots - k' c_1'^{n_1'} c_2'^{n_2'} \ldots - D_1 \cdot \dfrac{\partial^2 c_1}{\partial x^2} \\ -\dfrac{\partial c_2}{\partial t} = \dfrac{n_2}{n_1} (k c_1^{n_1} c_2^{n_2} \ldots - k' c_1'^{n_1'} c_2'^{n_2'} \ldots) - D_2 \cdot \dfrac{\partial^2 c_2}{dx^2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ +\dfrac{\partial c_1'}{\partial t} = \dfrac{n_1'}{n_1} (k c_1^{n_1} c_2^{n_2} \ldots - k' c_1'^{n_1'} c_2'^{n_2'} \ldots) + D_1' \cdot \dfrac{\partial^2 c_1'}{dx^2} \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{cases}$$

lassen sich allgemein kaum behandeln. Für zwei Reaktionstypen werden sie jedoch linear und daher ähnlichen Methoden zugänglich wie die Fouriersche Gleichung, nämlich für die unimolekulare Reaktion



$$A \rightleftarrows B$$

und für folgende Gattung nichtumkehrbarer Dissoziationen:



$$A \longrightarrow n_1' A_1' + n_2' A_2' + \ldots.$$

Zum Schluß werde die allgemeinere Annahme zugelassen, daß die Temperatur T im System räumlich variiere. Dann gehorcht bereits die reine Diffusion nicht mehr der gewöhnlichen Fourierschen Gleichung; es ist vielmehr die Differentialgleichung für räumlich variables D_1 anzusetzen, da D_1 von T und somit mittelbar von dem Orte abhängt. Also hat man (es mögen hier immer nur die für die x-Achse spezialisierten Gleichungen angeschrieben werden[1]):

$$(11) \qquad \frac{\partial c_1}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x}\left(D_1 \frac{\partial c_1}{\partial x}\right).$$

Im übrigen möge nur noch die Endform des Ansatzes für die chemische Kinetik bei Berücksichtigung eines Temperaturgefälles angegeben werden:

$$(12) \qquad -\frac{\partial c_1}{\partial t} = k c_1^{n_1} c_2^{n_2} \ldots - k' c_1'^{n_1'} c_2'^{n_2'} \ldots . - \frac{dD_1}{dT} \cdot \frac{\partial T}{\partial x} \cdot \frac{\partial c_1}{\partial x} - D_1 \cdot \frac{\partial^2 c_1}{\partial x^2}.$$

[1]) Im Vortrage selbst wurden die Formeln allgemein und zwar in der Schreibweise der Vektoranalysis gegeben; siehe Zeitschr. f. phys. Chemie loc. cit.

Die Annahme $\frac{\partial c_1}{\partial x} = 0$, d. h. daß die Konzentration von A_1 räumlich konstant ist, reduziert die Gleichung offenbar auf das gewöhnliche Massenwirkungsgesetz; die Bedingungen $\frac{dD_1}{dT} = 0$, d. h. daß der Diffusionskoeffizient D_1 von der Temperatur unabhängig ist, oder $\frac{\partial T}{\partial x} = 0$, d. h. daß die Temperatur räumlich konstant ist, führen dagegen auf das oben behandelte Diffusionsmassenwirkungsgesetz zurück.

Über die Kräfte zwischen Kolloid und Flüssigkeit.

Von

H. W. Fischer u. O. Bobertag.

Vor kurzem hatte K. Feist[1]) die Ehre, dieser Gesellschaft einige Versuche zu beschreiben, die er mit uns zusammen über die Wirkung von Abkühlung verschiedenen Betrages unter den Gefrierpunkt des Lösungsmittels auf Sole angestellt hatte. Von jeder theoretischen Erklärung der beobachteten Erscheinungen haben wir uns damals fern gehalten, dagegen hat Lottermoser[2]) sie in Anlehnung an die jedem Kolloidforscher bekannten Vorstellungen der Kapillaritätstheorie der Gele zu geben versucht. Man betrachtet dabei das Gel als einen mikroskopischen oder ultramikroskopischen Schaum, etwa dem Seifenschaum vergleichbar, wobei die Luft die adsorbierte Flüssigkeit repräsentiert. Lottermosers Erklärung ist nun die, daß „beim Gefrieren die feinsten Hohlräume auseinandergesprengt werden durch die beim Festwerden eintretende Volumenvergrößerung.“ Auch wir sind ursprünglich von sehr ähnlichen Vorstellungen ausgegangen, nur in einem Punkte unterschied sich unsere Ansicht von der des ausgezeichneten Forschers; nämlich Lottermoser betont ausdrücklich, daß „die Größe der Temperaturerniedrigung nicht von ausschlaggebender Bedeutung ist, für das Ausfallen der Kolloide aus ihren Hydrosolen“. Aber aus seiner Prämisse folgt eigentlich das Gegenteil. Bekanntlich wird nämlich der Gefrierpunkt vom Wasser nicht unerheblich durch Druck erniedrigt (0,007 Grad pro Atmosphäre, wobei zugleich die Schmelzwärme um 0,5 Calorien pro Grad abnimmt). Der ungeheure Druck, der beim Zersprengen dieser kleinsten Bläschen auftreten müßte, würde also den Gefrierpunkt des darin enthaltenen Wassers um viele Grade herabsetzen müssen. Dieser Druck müßte freilich nach der Kapillaritätstheorie nicht erst beim Gefrieren auftreten, sondern von vornherein vorhanden sein — der Gasdruck im Innern einer Seifenblase ist um so größer, je kleiner ihr Radius ist — (siehe Höber, Physikalische Chemie der Zelle und der Gewebe S. 60), so daß sich für Kolloidpartikelchen, die an der Grenze

---

1) Siehe auch: Ber. d. D. Chem. Ges. 41. 3675 (1908).

2) Ber. d. D. Chem. Ges. 41. 3976 (1908).

des Auflösungsvermögens der Ultramikroskope stehen, sich immerhin recht erhebliche Erniedrigungen des Gefrierpunktes ergeben müssen. Eine genauere Berechnung ist undurchführbar, weil die Oberflächenspannung des Kolloides gegen die Lösung unbekannt ist. Wir können also annehmen, daß von dem Kolloid eine Kraft auf die Flüssigkeit ausgeht, durch die diese unter starken Druck gesetzt und komprimiert wird. Daß solche komprimierende Attraktionskräfte an Trennungsflächen zweier Medien auftreten, ist eine Annahme, die gerne zur Erklärung von anormalen Erscheinungen herangezogen wird und für die auch ganz zweifellos manches spricht. Auch die Adsorptionsgleichung kann man auf eine solche Attraktionskraft deuten, die mit wachsender Entfernung von der Oberfläche schnell geringer wird. Dann müßten die vom Kolloide entfernten, also unter geringem Drucke stehenden Mengen Wassers bei einer nur wenig von dem Schmelzpunkte des reinen Wassers entfernten Temperatur gefrieren. In Lottermosers Bild würde sich der Inhalt relativ großer Blasen genau so verhalten. Dagegen würden die Schichten der höchsten Kompression — der Inhalt allerkleinster Bläschen — erst bei sehr viel niedrigeren Temperaturen erstarren. Das Wasser würde also bei stetig fallender Temperatur gefrieren — nicht scharf bei 0 Grad. Ebenso würde sich natürlich auch die Schmelzwärme über das ganze Temperaturintervall, in dem das Gefrieren geschieht, verteilen. Aus der bei einer bestimmten Temperatur noch fehlenden Schmelzwärme müsste ich also die Menge des noch nicht gefrorenen Wassers und aus der Temperatur den Druck, unter dem dieses mindestens steht, berechnen können. Da nun aber der Druck nichts weiter ist, wie das Maß der Kraft, so müßte sich daraus und aus dem bekannten Volumen des Wassers das Dimensionsgesetz der Attraktionskraft ermitteln lassen.

Wie wir aber im folgenden sehen werden, hat sich diese Anschauung leider ganz und gar nicht bestätigt. Die Ergebnisse einiger Versuche in dieser Richtung waren uns zur Zeit unserer vorigen Veröffentlichung bereits bekannt und so erklärt sich wohl unser Schweigen über unseren leitenden theoretischen Gesichtspunkt. Jetzt, wo wir die Methode ausgearbeitet und eine große Zahl von Versuchen mit ihr durchgeführt haben, wollen wir ihre Ergebnisse veröffentlichen.

Die Anordnung des Versuches ergibt sich aus einer einfachen Überlegung:

Wie wir vorhin angegeben haben, wollen wir die Verteilung der Schmelzwärme über ein Temperaturintervall messend verfolgen. Bezeichne ich nun mit $-dq$ eine aus unserer Substanz herausströmende Wärmemenge, mit $d\vartheta$ die durch diesen Verlust hervorgebrachte Temperaturänderung, so ist ersichtlich $\frac{dq}{d\vartheta}$ die gesuchte Größe. Im allgemeinen ist, wie bekannt, dieser Ausdruck konstant gleich s der spezifischen Wärme, doch kann in unserem

Falle s seinen Wert auch stetig oder unstetig ändern, und gerade solche stetige oder unstetige Änderungen wollen wir ja aufsuchen. Wir wollen also unter s im folgenden nur den numerischen Wert verstehen, den $\frac{dq}{d\vartheta}$ in dem gerade betrachteten Intervalle von ϑ bis $\vartheta + d\vartheta$ eben gerade hat. Dazu können wir zwei Wege gehen.

1. Könnte man s direkt durch Ausführung einer sehr großen Anzahl von spezifischen Wärmebestimmungen bei verschiedensten Endtemperaturen bestimmen, was aber wegen der Schwierigkeit, das Kalorimeter auf viele wenig von einander verschiedene Temperaturen unterhalb des Gefrierpunktes zu bringen, kaum ausführbar sein dürfte.

2. Könnte man auch die Abkühlungszeit $\frac{d\vartheta}{dt}$ messen und t als Maß für q verwenden. Nämlich denken wir uns einen an allen in seinem Innern gelegenen Punkten auf gleicher Temperatur befindlichen Körper in ein Bad von konstanter Temperatur gebracht, z. B. einen Draht, so ist die durch die Flächeneinheit der Oberfläche in der Zeit d t hindurchgehende Wärme d q bekanntlich unabhängig von s und nur abhängig von dem Temperaturgefälle $\vartheta - \vartheta_0$, worin ϑ die Temperatur des Körpers und ϑ_0 die des Bades bedeuten soll und außerdem noch von der Wärmeleitfähigkeit L

$$\frac{dq}{dt} = L \cdot (\vartheta - \vartheta_0)$$

oder da $dq = s \cdot d\vartheta$

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{L.}{s} (\vartheta - \vartheta_0)$$

Da nun die Temperatur nie tiefer fallen, (resp. nie höher steigen) kann, wie die Temperatur des Bades, so kann ich ϑ_0 als 0 Punkt der Temperatur auffassen, mit ϑ den Temperaturunterschied bezeichnen, so daß meine Formal übergeht in:

$$\frac{d\vartheta}{dt} = \frac{L}{s.} \cdot \vartheta \quad \frac{d \ln \vartheta}{dt} = \frac{L}{s.}$$

Da wir, wie wir oben gesehen haben, den Unterschied zwischen einer Kolloidlösung und Wasser finden wollen, so folgt, daß wir eine Differentialmethode verwenden, d. h. mit einem Gefäße voll Wasser und einem voll Kolloidlösung arbeiten müssen. Da ich aber den Unterschied in s zwischen den beiden Flüssigkeiten bestimmen will, so müssen alle anderen Verschiedenheiten zwischen den Gefäßen beseitigt werden. Ihre Oberfläche und ihr Inhalt müssen gleich sein. (Wir verwendeten etwa 16 cm lange Reagenzgläser von ca. 1 cm Durchmesser, aus dünnem Glase. Dazu wurde das Glasrohr in der Mitte auseinandergezogen, aus jeder der Ausziehstellen der Boden eines Reagenzglases geformt, die Rohre dann

möglichst gleichlang abgeschnitten und der Rand umgelegt. So wird eine Gleichheit des Radius in den für die Füllung in Betracht kommenden Teilen gesichert und übrigens die Masse der Gläser bis auf einige Prozente gleich gemacht.) Auf die Gleichmachung der Masse des Inhalts kommen wir später zu sprechen. Nun müßten aber auch noch die Wärmeleitfähigkeiten für das Wasser und das Kolloid gleich sein. Das sind sie aber wohl zweifellos nicht. Denn wenn auch der Teil des Wärmetransportes, der durch die Bewegung der Moleküle besorgt wird, für beide ziemlich gleich sein mag, (verlaufen doch ähnliche molekulare Vorgänge, die Diffusion und die Innenwanderung, in beiden Medien etwa gleich schnell) können doch in einer Gallerte die Konvektionsströme nicht auftreten, die, wie bekannt, die Hauptmenge der Wärme transportieren. Die Wärmeleitfähigkeit der Gallerte wird also kleiner sein, wie die des Wassers. Diese Schwierigkeit läßt sich aber dadurch umgehen, daß man die Wärmeleitfähigkeit des Systems überhaupt sehr klein macht, d. h. vor jede der Lösungen sozusagen einen so großen Wärmewiderstand einschaltet, daß die tatsächlich vorhandenen geringen Unterschiede dagegen vernachlässigt werden können. Dieser Widerstand ist natürlich wieder für beide Gefäße gleich. Wir haben ihn so realisiert, daß wir die beiden Gläser in ein dem Dewarschen ganz ähnliches, aber nicht ausgepumptes Gefäß durch Anschleifen von Flächen oben am Rande und unten am Boden stramm einpaßten.

Wie wir gleich sehen werden, wird durch diese Anordnung noch ein weiterer Vorteil erreicht. Es sind jetzt, wenn die Reagenzgläser auf verschiedener Temperatur sind, 3 Temperaturgefälle vorhanden, 1. vom wärmeren, 2. vom kälteren Gefäß durch den großen Widerstand nach außen, 3. vom wärmeren nach dem kälteren Gefäße. Wenn wir uns später darauf beziehen, werden wir diese immer als das „dritte Temperaturgefälle" bezeichnen. Es wird also versuchen, den Temperaturunterschied zwischen den beiden Gefäßen auszugleichen. Es wirkt also dahin, daß sich kleine zufällige Verschiedenheiten weniger geltend machen und kleine Störungen sich ausgleichen können.

Unser Verfahren haben wir zuerst auf Gelatine angewandt, weil sie das einzige, mir bekannte Kolloid ist, bei dem sich die letzte der experimentellen Bedingungen, die Gleichheit der abkühlenden Massen befriedigend verwirklichen läßt. Bekanntlich quillt ein Blättchen Gelatine in kaltem Wasser nur langsam auf. Schiebt man also ein Röllchen Gelatine in das Reagenzglas und pipettiert die nötige Menge Wasser erst unmittelbar vor dem Einsenken in das Kältebad hinzu, so kann man annehmen, daß sich die Gelatine nicht erheblich verändert haben wird. Das andere Rohr enthält genau dieselbe Menge, aber durch Erhitzen gelöster Gelatine und Wasser, und wird vor dem Einsenken sorgfältig auf die Temperatur des anderen Röhrchens gebracht.

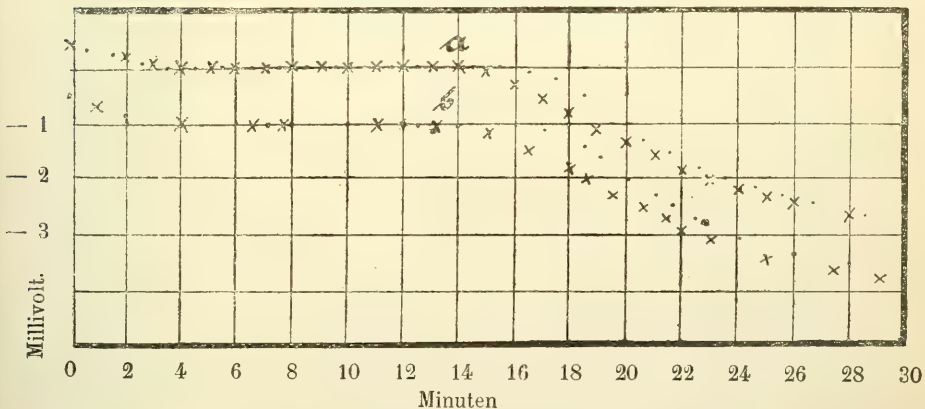
Um die Massengleichheit nicht zu gefährden, muß man die Temperatur mit Thermoelementen messen, deren Masse ja leicht ziemlich gleich und vor allem klein gehalten werden kann. Sie werden durch einen in der halben Höhe im Inneren des Glasrohres befindlichen Korkstopfen zentriert.

Als thermoelektrisches Paar benutzen wir Eisen-Konstanten, als Meßinstrument ein Millivoltmeter von Kaiser und Schmidt. Der Ausschlag pro Grad betrug etwa 0,05 Millivolt, so daß noch halbe Grade mit einiger Sicherheit geschätzt werden konnten. Die Fehler der Temperaturablesung sind so beträchtich, dürften aber immer noch kleiner sein, als die durch die Fehler der Methode selbst bedingte Unsicherheit. Die rasche Folge der Messungen bedingt, daß Uhr von einem, das Milivoltmeter von dem anderen Beobachter abgelesen wird.[1])

Die Ergebniße bei 4,15 Grad Wasser und etwa 0,4 gr. Gelatine zeigen die Kurven des Blattes I. (Kühlung durch Alkohol und Kohlen-

Kurve I.

Gefrieren von Gelatine, a und b.



b ist um ein Millivolt nach unten verschoben.

Die Punkte sind die Gelatinegallerte.

säure.) Ich will im folgenden die durch Erhitzen gelöste und dann wieder gelatinierte Flüssigkeit als die Gallerte, das Wasser + Gelatineblatt als Wasser bezeichnen.

---

[1]) Bei der überwiegenden Zahl der Messungen hatte ich mich der Hilfe meines Mechanikers Friedrich Schwarzbach zu erfreuen.

H. W. Fischer.

Tabelle I.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
+ 4.2	0	+ 4.3	0.5	Nr. II enthält die Gelatinelösung.
—	1	+ 2.3	1.5	
+ 1.7	2	+ 0.6	2.5	
+ 0.7	3	— 0.2	3.5	
— 0.1	4	— 0.7	4.5	Unterkühlung.
0.0	5	0.0	5.5	
0.0	6	0.0	6.5	
0.0	7	0.0	7.5	
0.0	8	0.0	8.5	
0.0	9	0.0	9.5	
0.0	10	0.0	10.5	
0.0	11	0.0	11.5	
0.0	12	0.0	12.5	
— 0.1	13	0.0	13.5	
— 0.3	14	0.0	14.5	bei den folgenden Zahlen sind die Minuszeichen weggelassen.
— 1.1	15	— 0.3	15.5	
3.1	16	0.8	16.5	
5.8	17	1.7	17.5	
8.2	18	5.0	18.5	
11.1	19	9.7	19.5	
13.5	20	13.2	20.5	
16.3	21	15.8	21.5	
18.4	22	18.1	22.5	
20.3	23	20.3	23.5	
22.1	24	21.7	24.5	
23.5	25	23.2	25.5	
25.0	26	24.7	26.5	
27.2	27	26.8	27.5	
29.0	28	28.3	28.5	
30.4	29	29.8	29.5	
31.9	30	30.9	30.5	

Tabelle I gibt die Zahlen der Kurve a.

Beim ersten Blicke auf die Kurven fällt einem sofort auf, daß die beiden Kurven, die zu Anfang in einander verlaufen, den Nullpunkt in leichter Unterkühlung unterschreiten, dann bei Null Grad ihre Schmelzwärme verlieren, sich gegen Ende des Ausfrierens wirklich trennen, um dann wieder zusammen zu laufen. Dieses Zusammenlaufen ist natürlich zu erwarten, weil die Kurven nach Erreichung der Temperatur des Bades wieder zusammenfallen müssen, es wird aber auch noch durch das dritte Temperaturgefälle beschleunigt. Diesem ist es übrigens auch noch zuzuschreiben, daß die Kurven nicht die gleichmäßige Biegung der Logarithmalkurve zeigen, sondern im Gebiete des stärksten Auseinandertretens wie ein S und s ein Spiegelbild gegeneinander verbogen sind. Das kommt daher, daß das wärmere Gefäß sich stärker, das kältere sich schwächer abkühlt. wie es tun würde wenn es allein da wäre. Wir werden diese Erscheinung bei allen Kurven, bei denen starke Temperaturdifferenzen auftreten wiederfinden.

Nach dem Herausheben aus dem Bade zeigte sich, daß der Inhalt der beiden Gefäße, die natürlich zersprengt worden waren, aus nur wenig verschiedenem Eise bestand, beim Auftauen lieferte die Gallerte einen zusammenhängenden Pfropfen, aus dem das Wasser wie aus einem Schwamme herauslief — was bekanntlich bei ungefrorener Gelatinegallerte keineswegs der Fall ist. Aus dem Gefäße mit Wasser ließ sich das nur wenig veränderte Gelatineröllchen wiedergewinnen.

Wir kommen jetzt zu dem wichtigsten Punkte:

Wie aus der Seite 2 gegebenen Darlegung folgt, müßte die Gefrierkurve der Gallerte unterhalb der des Wassers verlaufen, wie aber ein Blick auf die Kurve zeigt, verläuft sie ganz im Gegenteile und zwar bis etwa 10 Grad oberhalb. Es folgt daraus, daß der Fehler entweder in den theoretischen Grundannahmen oder in der Methode liegen muß.

So unwahrscheinlich es auch von vornherein bei der vorzüglichen Übereinstimmung der Gelatinekurven unter einander erschien, daß ein zufälliger Fehler jedesmal in demselben Sinne das Resultat gefälscht haben sollte, so beschlossen wir doch Blindversuche anzustellen, um die experimentelle Verläßlichkeit der Methode zu prüfen. Wasser ist für solche Versuche wenig günstig, weil es die lästige Eigenschaft hat, die Gefäße beim Gefrieren zu zersprengen. Bekanntlich ist der Gefrierpunkt des Benzols nur wenig von dem des Wassers entfernt. Wir füllten also die Reagenzgläser mit gleichen Mengen 4,1 ccm Benzol. Als Kältebad diente von jetzt an Chlorkalzium-Eis (der Billigkeit wegen). Man kann damit bequem eine Temperatur von 40 Grad erreichen, die aber nur einige Zeit konstant bleibt und dann namentlich bei langer Dauer des Versuches erheblich, z. B. bis — 20 steigt. Das ist für eine rechnerische Verwertung des Kurvenmateriales natürlich ungünstig, beeinträchtigt aber, wie leicht ersichtlich die Verläßlichkeit der Differentialmethode nicht. Als Wärmebad diente ein mit Wasser gefüllter Thermostat von etwa 85—90 Grad Temperatur. Eine dünne Paraffinschicht verhütete das Verdunsten des Wasser.

Die Resultate zeigt Blatt II Tabelle II.

Zunächst wurde das Dewargefäß mit den Reagenzgläsern in das Wärmebad gebracht und Kurve a erhalten. Dann wurde das heiße Gefäß in das Kältebad hineingestellt und b erhalten. Das Gefrieren tritt bei 0,24 Millivolt ein und dauert 18 Minuten. Kreuze und Punkte von a und b bilden mit grosser Genauigkeit einen Kurvenzug.

Das kalte Gefäß wurde wieder in das Wärmebad gestellt und c erhalten. Am Ende des Auftauens tritt eine Störung ein, die Kurven trennen sich für ein kurzes Stück, laufen dann aber wieder rasch zusammen. Diese Erscheinung ist, wie man sich durch Herausheben der Reagenzgläser leicht überzeugen kann, einer ungleichmäßigen Verteilung des festen Benzol zuzuschreiben.

Kurve II.

Benzol-Benzol.

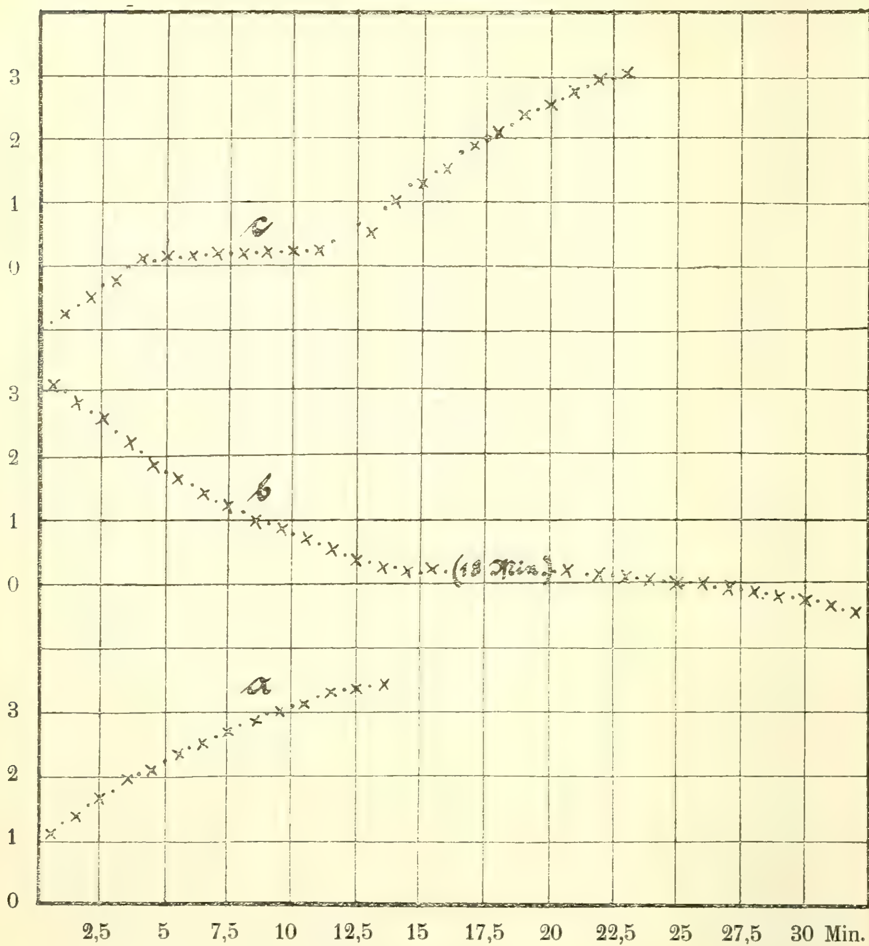


Tabelle II.

Benzol. Benzol.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
10.8	0	11.2	0.5	Kurve a. Benzol — Benzol mit steigender Temperatur.
12.8	1	14.0	1.5	
15.3	2	16.4	2.5	
17.8	3	19.4	3.5	
20.3	4	21.0	4.5	
22.3	5	23.3	5.5	
24.5	6	25.2	6.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
26.0	7	27.0	7.5	
28.0	8	28.8	8.5	
29.8	9	30.2	9.5	
31.0	10	31.3	10.5	
32.5	11	33.0	11.5	
33.4	12	33.7	12.5	
34.2	13	35.7	13.5	
33.0	0	31.0	0.5	Kurve b. Benzol — Benzol mit fallender Temperatur.
30.0	1.0	28.0	1.5	
26.5	2	24.8	2.5	
23.6	3	22.0	3.5	
20.5	4	18.8	4.5	
17.7	5	16.4	5.5	
15.5	6	14.0	6.5	
—	—	12.1	7.5	
11.2	8	10.0	8.5	
9.8	9	8.5	9.5	
7.7	10	7.0	10.5	
6.3	11	5.3	11.5	
4.5	12	3.8	12.5	
3.3	13	2 6	13.5	
2.3	14	1.8	14.5	
1.9	15	2.4	15.5	Unterkühlung.
2.4	16	2.4	16.5	17 Minuten konstant auf 2.1.
1.6	33	1.7	33.5	
1.2	34	1.2	34.5	
1.0	35	0.9	35.5	
0.5	36	0.4	36.5	
0.2	37	0.0	37.5	
— 0.3	38	— 0.4	38.5	
— 0.9	39	— 1.1	39.5	
— 1.4	40	— 1.8	40.5	
— 2.0	41	— 2.4	41.5	
— 2.8	42	— 3.2	42.5	
— 4.0	43	— 4.8	43.5	
— 9.5	0	— 7.8	0.5	
— 6.5	1	— 5.3	1.5	Benzol — Benzol. Kurve C mit wiedersteigender Temperatur.
— 3.2	2	— 2.4	2.5	
— 0.8	3	+ 0.1	3.5	
+ 0.5	4	+ 1.2	4.5	
1.0	5	1.2	5.5	
1.3	6	2.0	6.5	
1.5	7	1.8	7.5	
1.8	8	2.1	8.5	beide Gefäße enthalten schon viel Flüssigkeit.
3.5	9	—	—	
6.2	10	5.0	10.5	in beiden ein kleiner Rest Eis. Thermoelement von I längst ausgeschmolzen.
9.0	11	10.0	11.5	
12.7	12	12.9	12.5	
14.8	13	15.5	13.5	
17.5	14	18.7	14.5	
19.8	15	21.0	15.5	
22.1	16	23.2	16.5	
24.1	17	25.1	17.5	
26.1	18	27.0	18.5	
27.9	19	29.7	19.5	
29.3	20	30.0	20.5	

Die Benzolkurven zeigen also deutlich, daß die Methode verläßlich arbeitet. Der Fehler muß also in den theoretischen Annahmen, d. h. in der Kapillaritätstheorie der Gele zu suchen sein.

Nun hatten wir vor einiger Zeit eine Arbeit veröffentlicht[1]), in der die Chloroform und Amylalkoholgele des Myricylalkoholes untersucht worden sind. Der Myricylalkohol ist für Untersuchungen dieser Art besonders brauchbar, weil er ein — wahrscheinlich — einheitlicher Körper bekannter chemischer Konstitution und leicht elektrolytfrei zu erhalten ist. Es war uns damals gelungen, den Nachweis zu führen, daß sich die aus den Myricylalkoholgelen durch Erwärmen entstehenden reversibelen Sole sich weitgehend als krystalliene Lösungen theoretisch behandeln lassen, während sich andererseits die sehr eigentümlichen Löslichkeitsverhältnisse aus theoretischen Erwägungen über den Dampfdruck von mit gesättigter Lösung in Berührung stehenden Gelen herleiten ließen. Auf die Löslichkeitsverhältnisse werden wir im folgenden noch kommen. Wir beschlossen also, diesen einfachen und unkomplizierten Fall zu untersuchen, in der Hoffnung, dort vielleicht einen Aufschluß über das rätselhafte Verhalten der Gelatinegallerte zu gewinnen. Ein Massenausgleich ließ sich natürlich bei diesen Versuchen nicht mehr bewerkstelligen, da sich natürlich in den beiden Gefäßen der Myricilalkohol in gleichem Sinne hätte ändern müssen. Doch werden wir später besonders an den Erwärmungs- und Abkühlungskurven der Gelatine sehen, daß der Einfluß der Masse des Kolloides auf den Gesamtvorrat an Wärme nur ein kleiner zu sein scheint. Zunächst ist seine Masse nur klein im Verhältnis zu der des Lösungsmittels, andererseits treten aber auch durch den Nichtausgleich der Massen auch noch Veränderungen anderer Faktoren auf, z. B. der Oberfläche, des Inhaltes, des spezifischen Gewichtes etc., so daß sich die vielfachen, teilweise entgegengesetzt gerichteten Störungen ziemlich vollständig gegen einander aufheben werden, eine Lage der Dinge, wie sie wohl häufig zu Gunsten des Experimentators vorkommt.

Ich will zunächst die Erwärmungskurven besprechen, also die Kurven a der Blätter III und IV, wir stützen uns aber in unseren Bemerkungen nicht ausschließlich auf das hier veröffentlichte Material, sondern auf unser Gesamtmaterial. Bei einer Temperatur von 1,5 Millivolt (ca. 30 Grad), beginnen sich die Kreuze, die den Myricylalkohol bedeuten, von den Punkten zu trennen, die Trennung nimmt schließlich sehr beträchtlich zu, wobei die Kreuze immer unterhalb der Punkte bleiben, um dann bei höherer Temperatur wieder zurückzugehen.

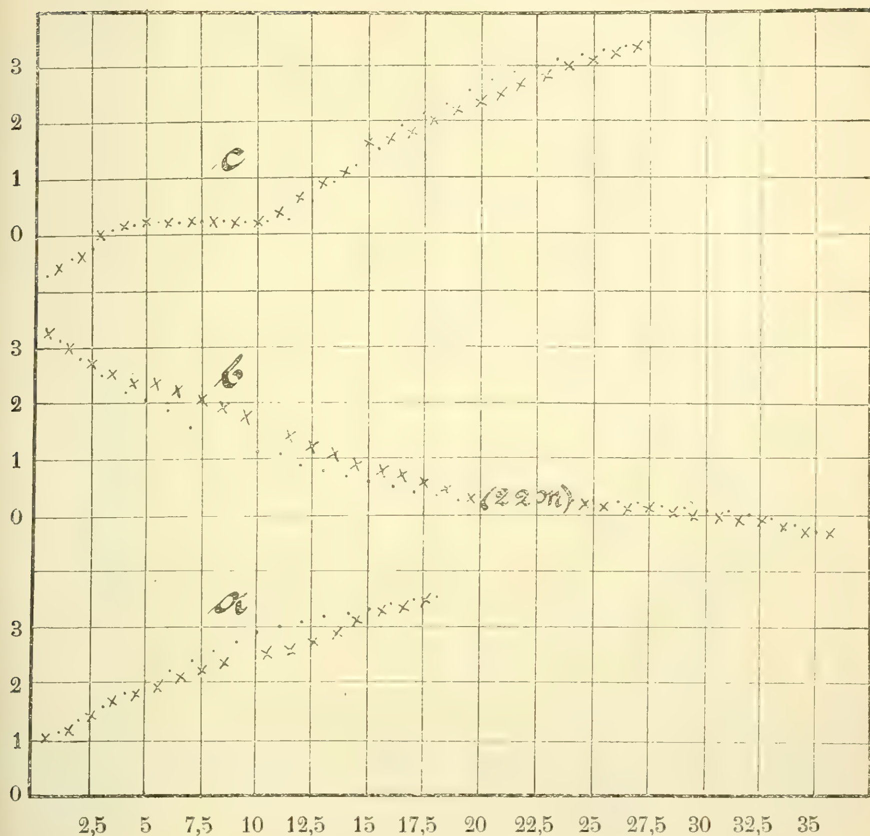
Andererseits zeigen die Abkühlungskurven die Kurven b der Blätter III und IV — die wir vorläufig bloß bis zu dem bei 0,25 Millivolt gelegenen Gefrierpunkt verfolgen wollen, gleichfalls eine entsprechende

[1]) Jahresbericht der Schles. Gesellschaft für vaterländ. Cultur. Seite 40.

Kurve III.

Myricylalk. — Benzol.

0,6 gr. auf 4,15 ccm



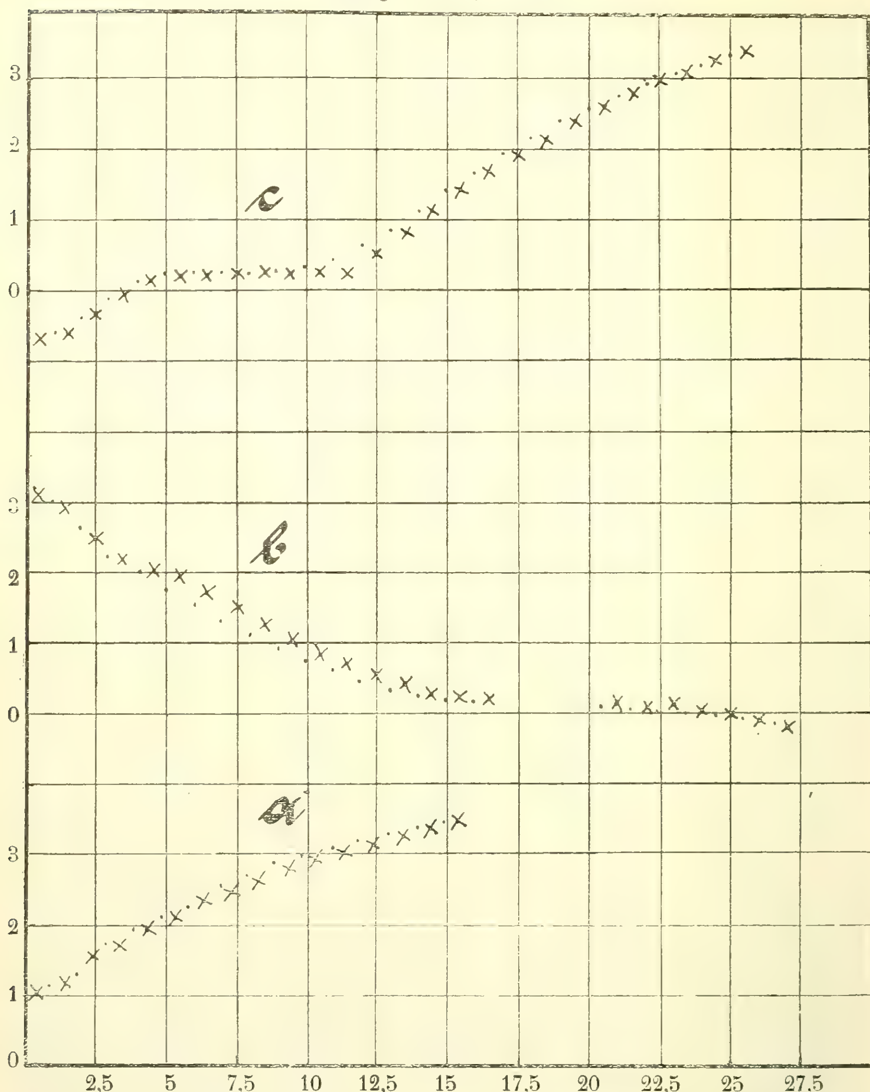
Störung, indem sich — diesmal ziemlich scharf — zwischen 2,0 und 2,4 Millivolt (40—48 Grad) die Punkte von den Kreuzen trennen. Diesmal aber bleiben die Kreuze stets oberhalb der Punkte. Es ist also ganz klar, daß bei der Erwärmung ein Vorgang verläuft, der Wärme verbraucht, bei der Abkühlung ein solcher, der Wärme liefert. Hebt man die Gefäße in diesen Temperaturintervall gelegentlich heraus, so kann man nicht im Zweifel sein, daß die Lösung resp. Abscheidung des Myricylalkoholes die Ursache ist. Aus den Ergebnissen unserer schon zitierten Arbeit läßt sich der Verlauf der Kurven bis auf die kleinsten Einzelheiten erklären.

Es gelang uns dort den Nachweis zu führen, daß die Löslichkeit des Myricylalkoholes in allen von uns verwandten Lösungsmitteln, z. B. Äthl- und Amylalkohol, Äther, Chloroform, Benzol, ungeheuer schnell mit der

Kurve IV.

Myricylalkohol-Benzol.

0,22 gr auf 4,15 ccm

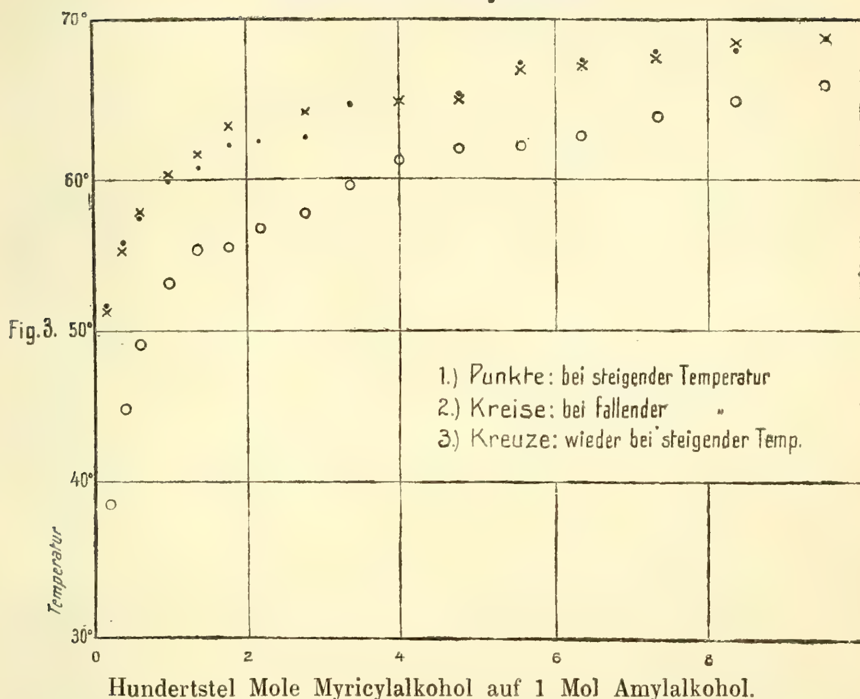


Temperatur ansteigt, und im allgemeinen wohl noch den Punkt der kritischen Löslichkeit vor dem Siedepunkte des Lösungsmittels erreichen dürfte.

Zum Beleg geben wir die Löslichkeitskurve in Amylalkohol wieder (Blatt V). Man sieht, daß hier die Löslichkeit bei 50 Grad noch unter einem Prozent liegt, während bei noch nicht 70 Grad der Punkt der kritischen Löslichkeit schon beinahe erreicht ist.

Blatt 5.

Löslichkeit im Amylalkohol.



Hundertstel Mole Myricylalkohol auf 1 Mol Amylalkohol.

Bei den Erwärmungskurven bedeutet also die Trennung der Kreuze von den Punkten, die bei ca. 30 Grad stattfindet, nichts weiter, als daß die Löslichkeit anfängt sich geltend zu machen und die Lösungswärme zu verschwinden. Die größte Trennung zwischen Kreuzen und Punkten, also die Stelle von der an, der Verlust an Lösungswärme nicht mehr ausreicht, um die über das dritte Temperaturgefälle zuströmende Wärme der Größe nach zu überbieten, liegt bei beiden Kurven bei ungefähr 5,3 Grad. Man darf dabei nicht übersehen, daß die spezifisch schwerere Myricylalkohol-gallerte am Boden des Gefäßes liegt und so tatsächlich für die Lösung des schwerdiffundierenden Stoffes nur die in seiner unmittelbaren Nähe befindliche Flüssigkeit in Betracht kommt. Genau so erklärt sich auch das S der Kurve b. Hier ist die Trennung der Kreuze von den Punkten viel schärfer, die Kurve scheint einen Augenblick der Achse parallel zu laufen. Dieser Punkt liegt bei der konzentrierten Kurve bei ungefähr 2,4 Millivolt, entsprechend 48 Grad, bei den verdünnteren etwas niedriger, 2,1 Millivolt (42 Grad). Es liegt also von dem Punkte des weitesten Auseinandergehens der a Kurven um etwa 10 Grad entfernt und ein Blick auf die Löslichkeitskurve zeigt, wie erheblich sich in diesem Intervalle die Löslichkeit ändern kann. Daß die Biegung schärfer ist, wie die der

a Kurve, erklärt sich daraus, daß die Lösung bei der Abkühlung übersättigt worden ist, diese Übersättigung sich — bei der konzentrierten Lösung zuerst — aufhebt, und nun die Lösungswärme einer größeren auf einmal ausfallenden Menge Myricylalkoholes mit einem Schlage auftritt.

Die Kurven C stellen dagegen den Verlauf einer abermaligen Erwärmung dar. In den beiden dargestellten Fällen tritt die schon vorhin beim Benzol geschilderte Störung durch ungleichmässige Verteilung des festen Benzoles ein und zwar bei III so, daß die Punkte anfangs unter den Kreuzen laufen, bei IV umgekehrt. In beiden Fällen stellt sich aber binnen kurzem das Verhältnis, wie es nach dem Verlauf der a Kurve zu erwarten wäre, wieder ein. Die Kreuze geraten unter die Punkte, bei III mehr wie bei IV, der Konzentration entsprechend. Man kann also wohl mit Recht annehmen, daß bei der abermaligen Erwärmung keine weitere Veränderung des Myricylalkoholes eintritt. Nun war in a der Myricylalkohol nur wenig verteilt und saß in seiner Hauptmenge am Boden, während bei c durch das vorhergehende Abkühlen die ganze Flüssigkeit gelatiniert war. Die beiden Zustände müssen also im wesentlichen identisch sein.

Wir kommen nun jetzt zu unserem Hauptpunkte, nämlich zu dem Gefrierpunkte der Gallerte.

Da Benzol sich beim Schmelzen erheblich ausdehnt, im entgegengesetztem Sinne wie Wasser sein Volumen um 10 % ändert, so wird durch Druck der Schmelzpunkt des Benzoles erhöht. Danach müßte dicht vor vor dem Schmelzpunkt eine abermalige Trennung der Kurve eintreten und zwar so, daß die Kreuze über den Punkten laufen. Statt dessen sieht man bei 3, daß die Entfernung zwischen Punkten und Kreuzen stetig fällt, während bei 4 Punkte und Kreuze in einander verlaufen. Das ist auch bei unserem anderen Kurvenmateriale durchaus das Übliche. Von einer beträchtlichen Erhöhung des Schmelzpunktes eines Teiles des Benzoles in der Myricylalkoholgallerte kann also gar kein Rede sein.

Dagegen zeigten die Kurven nach Beendigung des Gefrierens eine Neigung, auseinander zu laufen bald im einen, bald im andern Sinne, wie auch die von uns veröffentlichten Kurven zeigen. Das deutet auf einen experimentellen Fehler hin und zwar bestand dieser darin, daß wir in der Pause des Gefrierens um die Temperatur des Bades konstanter zu halten, die gesättigte Chlorkalziumlösung mittelst eines Hebers abließen und neue Kältemischung nachfüllten. Da so durch ganz ungleichmäßig verteilte Eisstücke gekühlt wurde, mußten die Gefäße auch ungleichmäßig beeinflußt werden, besonders da das unterschiedausgleichende dritte Temperaturgefälle während des Gefrierens nicht existiert. Wie wir das Nachfüllen unterließen, hörten auch die Unregelmäßigkeiten auf. (Vergl. Tabelle VI).

Tabelle III.

0,6 gr Myricylalkohol I.		auf 4,15 Ccm Benzol II.		Bemerkungen
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
10.2	0	11.3	0.5	I enthält den Myricylalkohol. Kurve a des Blattes III.
11.8	1	13.5	1.5	
14.0	2	15.6	2.5	
16.1	3	18.0	3.5	
17.8	4	20.0	4.5	
19.5	5	22.0	5.5	
21.0	6	24.0	6.5	
22.2	7	25.5	7.5	
23.2	8	27.1	8.5	
—	—	29.0	9.5	
25,0	10	30.0	10.5	Noch viel ungelöster M.
25.5	11	30.5	11.5	
27 0	12	31.5	12.5	
28.8	13	32.0	13.5	Nur noch Spuren.
31.0	14	32.8	14.5	
32.1	15	33.8	15.5	Lösung.
33.0	16	34.5	16.5	
34.2	17	35.3	17.5	
				Kurve b des Blattes III.
32.5	0	31.0	0.5	
30.0	1	27.7	1.5	
27.0	2	25.0	2.5	
24.9	3	22.0	3.5	
23 5	4	20.2	4.5	
23.4	5	18.5	5.5	
22.3	6	15.5	6.5	
20.8	7	—	—	vollkommen trüb.
19.2	8	12.2	8.5	
17.5	9	11.0	9.5	
—	—	10.0	10.5	
14.0	11	8.8	11.5	
12.0	12	7.8	12.5	
11.0	13	6.8	13.5	
9.4	14	6.0	14.5	
8.0	15	5.0	15.5	
7.0	16	4.0	16.5	
5.8	17	3.2	17.5	
4.2	18	2,2	18.5	
3.0	19	2.5	19.5	
1.8	40	2.1	40.5	gefriert während 21 M.
1.3	41	2.0	41.5	
1.0	42	1.7	42.5	
0.3	43	1.2	43.5	
0.0	44	1.0	44.5	
—0.5	45	0.5	45.5	
—1.0	46	0.2	46.5	
—1.5	47	—0.5	47.5	
—1.8	48	—1.2	48.5	
—2.5	49	—2.2	49.5	
—3.2	50	—3.1	50.5	
				Kurve c Blatt III.
—7.2	0	—7.3	0.5	
—5.8	1	—4 0	1.5	
—3.8	2	—1.2	2.5	

0,6 gr Myricylalkohol I. $^1/_{10}$ Millivolt	t	auf 4,15 ccm Benzol II. $^1/_{10}$ Millivolt	t	Bemerkungen
0.0	3	+0.8	3.5	
+1.5	4	1.8	4.5	
2.1	5	2.4	5.5	taut 5 Minuten auf.
3.8	10	2,9	10.5	
6.8	11	6.0	11.5	
9.0	12	9.5	12.5	
11.2	13	12.5	13.5	I enthält Pfropfen aus dem Flüssigkeit quillt.
16.2	14	16.5	14.5	
17.0	15	19.2	15.5	
18.0	16	21.5	16.5	
20.5	17	24.2	17.5	Mehr Flüssigkeit, Pfropfen.
22.2	18	25.8	18.5	
23.6	19	27.5	19.6	
25.0	20	29.0	20.5	Hälfte Pfropfen.
26.6	21	30.0	21.5	
28.5	22	31.3	22.5	
30.2	23	32.0	23.5	kein Pfropfen.
31.3	24	33.1	24.5	
32.6	25	33.8	25.5	
33.6	26	34.8	26.5	

Tabelle IV.

I. $^1/_{10}$ Millivolt	t	II. $^1/_{10}$ Millivolt	t	Bemerkungen.
10.0	0	10.3	0.5	II enthält 2,2 g Myristylalkohol.
11.8	1	12.0	1.5	
14.3	2	14.8	2.5	Kurve a des Blattes IV.
17.2	3	17.2	3.5	
19.5	4	19.5	4.5	
21.5	5	21.3	5.5	
22.7	6	23.5	6.5	
25.8	7	25.1	7.5	
27.2	8	26.8	8.5	
29.0	9	28.2	9.5	
30.1	10	29.5	10.5	
31.1	11	30.7	11.5	
32.2	12	32.0	12.5	
33.2	13	33.1	13.5	
34.0	14	34.1	14.5	
35.0	15	35.2	15.5	
32.2	0	31.0	0.5	Kurve b des Blattes IV.
—	—	28.1	1.5	
26.1	2	25.0	2.5	
—	—	21.9	3.5	
20 0	4	20.5	4.5	
17.8	5	19.5	5.5	
15.2	6	17.5	6.5	
13.2	7	15.0	7.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
11.0	8	12.6	8.5	
9.3	9	10.6	9.5	
7.8	10	8.8	10.5	
6.4	11	7.2	11.5	
4.9	12	5.7	12.5	
3.8	13	4.2	13.5	
2.7	14	3.1	14.5	
2.3	15	2.6	15.5	Gefriert in 15 Minuten.
1.2	32	2.3	32.5	
1.0	33	1.9	33.5	Die Schwankungen gegen Ende der Kurve sind auf ungleichmässige Verteilung des Eises zurückzuführen und zum Teile künstlich gemacht.
0.8	34	1.2	34.5	
0.3	35	0.8	35.5	
0.0	36	—0.2	36.5	
—0,2	37	—1.2	37.5	
—1.2	38	—2.5	38.5	
—1.8	39	—3.0	39.5	
—2.5	40	—4.0	40.5	Kurve c des Blattes IV.
—7.6	0	—7.1	0.5	
—6.3	1	—6.0	1.5	
—4.0	2	—3.5	2.5	
—	—	—0.5	3.5	
+1.2	4	+1.3	4.5	
2.1	5	1.9	5.5	
2.2	6	2.2	6.5	
—	—	—	—	
2.8	8	2 5	8.5	
3.2	9	2.5	9.5	
4.1	10	2.5	10.5	
6.2	11	5.0	11.5	
8.5	12	8.1	12.5	
11.2	13	11.3	13.5	
14.2	14	14.5	14.5	
16.8	15	17.0	15.5	
19.5	16	19.2	16.5	
21.8	17	21.2	17.5	
24.0	18	23.8	18.5	
25.8	19	26.0	20.0	
27.4	21	28.0	21.5	
28.9	22	29.5	22.5	
30.2	22	30.8	22.5	
31,7	23	32.5	32.5	
33.0	24	33.5	24.5	

Tabelle V.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
9.0	0	9.1	0.5	II enthält 0.33 g Myricylalkohol.
9.9	1	10.1	1.5	
11.5	2	11.6	2.5	
12.1	3	13.1	3.5	a Kurve.
14.0	4	14.8	4.5	
16.8	5	16.4	5.5	
18.0	6	17.9	6.5	
19.7	7	19.0	7.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
21.1	8	20.2	8.5	
22.6	9	21.3	9.5	
23.8	10	22.3	10.5	
24.8	11	23.1	11.5	
25.7	12	24.0	12.5	noch viel Substanz vorhanden.
26.5	13	24.7	13.5	
27.1	14	25.1	14.5	
28.0	15	26.0	15.5	
28.6	16	26.2	16.5	
29.0	17	26.3	17.5	
29.6	18	27.8	18.5	
30.1	19	29.2	19.5	kleiner Rest.
30.6	20	29.9	20.5	
30.9	21	30 6	21.5	
31.3	22	31.1	22.5	
31.9	23	31.6	13.5	alles gelöst.
32.2	0	32.1	0 5	
31.1	1	30.0	1.5	
29.0	2	28.2	2.5	
26.7	3	26.0	3.5	
24.3	4	23.7	4.5	
22.2	5	22.0	5.5	
20.0	6	21.1	6.5	I gelatiniert.
18.1	7	20.2	7.5	
16.8	8	18.8	8.5	
15.1	9	17.1	9.5	
—	—	15.0	10.5	
12.2	11	13.9	11.5	
11.0	12	12.1	12.5	
9.9	13	10.9	13.5	
8.9	14	9.5	14.5	
7.8	15	8.3	15.5	
7.0	16	7.3	16.5	
6.0	17	6.3	17.5	
5.0	18	5.3	18.5	
4.1	19	4.4	19.5	
3.1	20	3.4	20.5	
2.3	21	2.6	21.5	
1.9	22	2.5	22.5	I wird unterkühlt
1.1	23	2.2	23.5	I flüssig.
0.8	24	2.4	24 5	
2.2	25	2.4	25.5	I fest.
2.2	49	1.9	49.5	
2.0	50	1.5	50.5	
—	—	—	—	Als Kältebad dient diesmal Eis Kochsalz —.
1.5	51	1.0	51.5	
1.0	52	—	—	
0.8	53	0.5	53.5	
0.5	58	0.1	54.5	
— 0.8	59	— 1.8	59.5	
— 1.5	60	— 2.0	60.5	
— 2.0	61	— 2.5	61.5	
— 2.5	62	— 3.0	62.5	
— 3.0	63	— 3.3	63.5	
— 3.5	64	— 3.5	64.5	
— 4.0	65	— 3.8	65.5	
—	—	— 4.0	66.5	
— 4.5	67	— 4.0	67.5	
— 5.0	68	— 4.5	68.5	
— 5.2	69	— 4.9	69.5	

Tabelle VI.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
9.2	0	10.5	0.6	2.2 g Myristylalkohol in I.
11.5	1	13.2	1.5	a Kurve.
13.8	2	15.2	2.5	I enthält den Myristylalkohol.
16.2	3	17.0	3.5	
18.2	4	20.0	4.5	
20.8	5	21 8	5.5	I viel ungelöste Substanz.
22.8	6	24.8	6.5	
24.8	7	26.5	7.5	I deutlich weniger S.
26.6	8	28.2	8.5	
28.3	9	29.5	9.5	
29.7	10	30.8	10.5	
31.1	11	32.0	11.5	
7.5	1	6.8	0.5	b. Kurve.
6.8	2	6.0	1.5	diesmal nur das Stück kurz vor und hinter dem Gefrierpunkte.
5.8	3	5.0	2.5	
4.0	4	3.2	3.5	
3.2	5	2.4	4.5	
2.4	6	2.4	5.5	
1.8	23	2.4	6.5	
1.8	24	1.8	23.5	
1.8	25	1.5	24.5	
1.5	26	1.2	25.5	
1.0	27	0.9	26 5	
0.7	28	0.4	27.5	
0.1	29	0.0	28.5	
— 0.6	30	— 0.8	29.5	

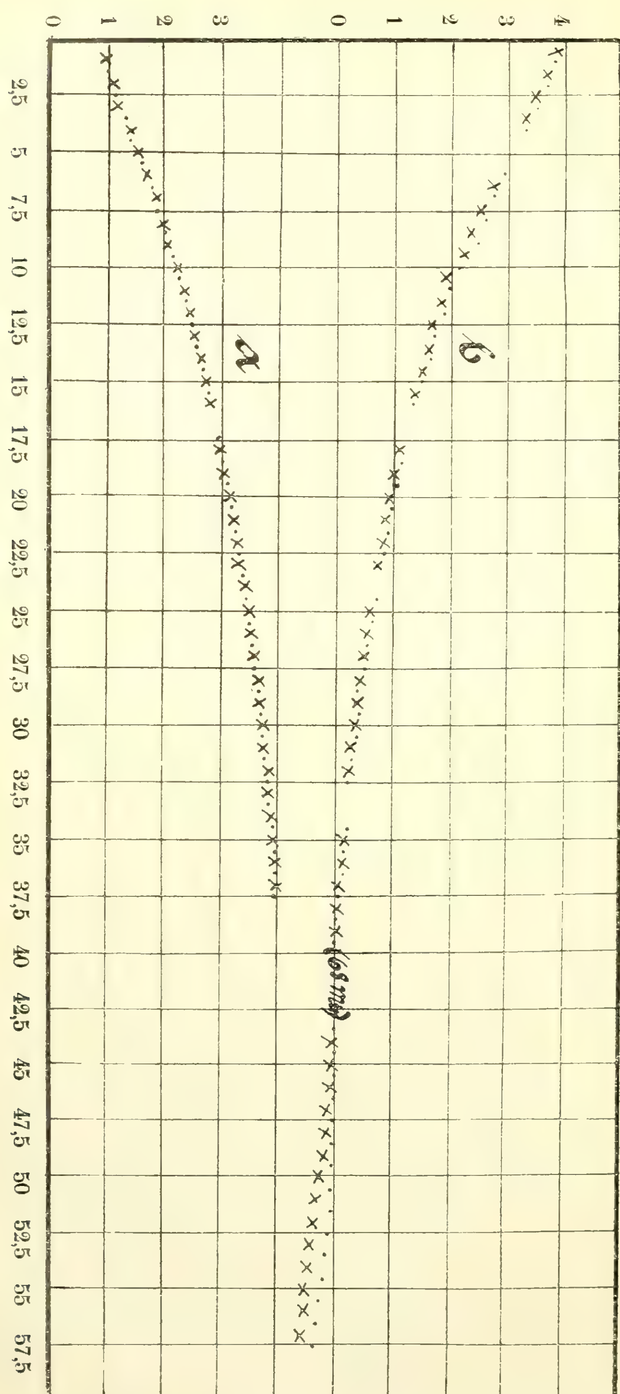
Dieser Befund beim Myricylalkohol ließ es als möglich erscheinen, daß bei der Gelatine der Punkt der maximalen Löslichkeit der a und der Abscheidungspunkt der b Kurve durch ein größeres Temperaturintervall getrennt sind und daß die beim Gefrieren auftretende überschüssige Wärme andererseits während des Erwärmens gewissermaßen aufgespeichert werden muß. Die Kurve a des Blattes VI zeigt, daß von einer erheblichen Wärmebindung während des Erwärmens, wie sie nötig wäre, um die beträchtliche Wärmeabgabe während des Gefrierens zu erklären, keine Rede sein kann. Ebenso zeigt auch die b Kurve erst am Ende des Gefrierens die schon bekannte Trennung der Kreuze von den Punkten. Dieses negative Ergebnis war nach den Versuchen von Wiedemann und Lüdeking[1]) zu erwarten, die die Quellungswärme zu +6, die Lösungswärme zu —3,7 Calorien pro Gramm Gelatine bestimmt haben. Da unsere Methode eben 1 Grad Temperaturerhöhung also 1 Calorie pro Gramm Lösung nachzuweisen imstande ist und unsere 4 ccm Wasser nur 0,4 Gr. Gelatine enthalten, so liegen die zu erwartenden Erwärmungen um 0,35 resp. —0,25 Grad unter der Fehlergrenze.

[1]) Ann. d. Phys. (3) 35. 552. 1888.

Blatt 6.

Gelatine-Wasser.

0,42 gr auf 4,15 ccm



Punkte bedeuten Gelatinegallerte.

Es bleiben also 3 Möglichkeiten der Erklärung:

1. Könnte man, da die Gelatine sich genau umgekehrt verhält, wie wenn das Wasser in ihr unter einem Drucke stünde, an das Gegenteil einer Kompression, eine Auseinanderzerrung der Wassermoleküle denken. Dagegen spricht, daß das Volumen einer Gallerte erheblich kleiner ist wie die Summe der Volumina ihrer Bestandteile.
2. Könnte man annehmen, daß die Gelatine aus zwei Bestandteilen besteht, deren einer die Gallerte bildet, während der zweite, der „Schutz" gelöst bleibt. Wenn nun der Punkt der kritischen Löslichkeit für den Schutz im Wasser unterhalb des Gefrierpunktes läge, so könnte seine Trennung von dem Lösungsmittel wohl die beobachtete Wärme liefern. Bei gewöhnlicher Temperatur würde er dann natürlich in der bekanntlich stets etwas feuchten Gelatine längst gelöst sein, also sich beim Einsenken in Wasser wenig oder garnicht mehr durch Auftreten einer Wärmetönung bemerkbar machen. Wäre es nun möglich, die c Kurve, bei abermals steigender Temperatur aufzunehmen, so würde sich dieser Punkt wohl entscheiden lassen. Das ist mir aber, weil die Reagensgläser beim Gefrieren stets zersprengt werden, leider nicht gelungen.
3. Könnte die Gelatine beim oder durch das Gefrieren wohl irgend eine irreversibele chemische oder physikalische Änderung erleiden, bei der Wärme frei wird, d. h. altern. Dafür spricht die von uns in dieser und der vorigen Arbeit geschilderte Veränderung der Gallerte nach dem Auftauen.

Es wird uns sofort gelingen, die erste der 3 Anahmen wenigstens sehr unwahrscheinlich zu machen, die Entscheidung zwischen den beiden anderen müssen wir der Zukunft überlassen.

Tabelle VII zu Blatt 6.

Gelatine. Wasser.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
9.8	0	10.8	0.5	I enthält 0.43 gr Gelatine.
11.1	1	11.1	1.5	a Kurve.
12.8	2	13.8	2.5	
13.9	3	15.0	3.5	
15.8	4	16.8	4.5	
17.5	5	18.2	5.5	
18.5	6	19.4	6.5	
20.0	7	20.8	7.5	
21.1	8	22.2	8.5	
22.6	9	23.2	9.5	
23.5	10	24.5	10.5	
24.6	11	25.3	11.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Milli-volt	t	1/10 Milli-volt	t	
25.6	12	26 3	12.5	
26.6	13	27.2	13.5	
27.7	14	28.2	14.5	
28.8	15	29.3	15.5	
29.4	16	29.6	16.5	
30.1	17	30.8	17.5	
31.0	18	31.6	18.5	
31.7	19	32.1	29.5	
32.2	20	32.8	20.5	
33.1	21	33.1	21.5	
33.8	22	34.1	22.5	
34.2	23	34.9	23.5	
34.9	24	35.2	24.5	
35.3	25	35.7	25.5	
35.9	26	36.3	26.5	
36.3	27	36.9	27.5	
36.9	28	37.2	28.5	
37.2	29	37.9	39.5	
37.8	30	38.2	30.5	
38.2	31	38.3	31.5	
				b Kurve.
40.0	0	38.8	0.5	
38.5	5	36.8	1.5	
37.0	2	34.8	2.5	
35.0	3	32.8	3.5	
33.2	4	—	—	Gelatine dünnflüssig.
—	—	—	—	
29.3	6	27.2	6.5	
27.6	7	25.0	7.5	
26.0	8	23.5	8.5	
24.8	9	22.2	9.5	I dünnflüssig.
21.0	10	19 0	10.5	
19.5	11	18.0	11.5	
18.5	12	16.8	12.5	
17.2	13	15.8	13.5	
16.2	14	14.8	14.5	
15.0	15	13.8	15.5	I nicht gelatiniert.
11.4	19	10 2	19.5	
10.6	20	9.7	20.5	
9.9	21	8.8	21.5	
9.2	22	8.0	22.5	
8.4	23	7.5	23.5	
7.0	25	6.0	25.5	
6.5	26	5.3	26.5	
5.8	27	5.0	27.5	
5.2	28	4.3	28.5	
4.8	29	3.8	29.5	
4.2	30	3.2	30.5	
3.7	31	2.8	31.5	
3.3	32	2.2	32·5	I zu Gallerte erstarrt.
2.2	33	1.6	33.5	
1.8	34	1.1	34.5	
1.2	35	0.6	35.5	
0.8	36	0.2	36.5	
0.4	37	0.0	37.5	
0.0	38	— 0.3	38.5	
— 0.7	39	— 0.5	39.5	

I.		II.		Bemerkungen.
$^1/_{10}$ Millivolt	t	$^1/_{10}$ Millivolt	t	
— 0.3	107	— 0.3	107.5	
— 0.3	108	— 0.5	108.5	
— 0.3	109	— 0.7	109.5	
— 0.4	110	— 0.8	110.5	
— 0.5	111	— 1.3	111.5	
— 0.6	112	— 1.8	112.5	
— 0.8	113	— 2.6	113.5	
— 0.9	114	— 3.0	114.5	
— 1.0	115	— 3.5	115.5	
— 1.1	116	— 3.9	116.5	
— 1.4	117	— 4.1	117.5	
— 2.0	118	— 4.5	118.5	
— 2.4	119	— 4.9	119.5	
— 3.0	120	— 5.1	120.5	
— 3 4	121	— 5.5	121.5	
— 3.8	122	— 5.7	122.5	
— 4.3	123	— 6.0	123.5	

Tabelle VIII.

Gelatine. Wasser.

I.		II.		Bemerkungen.
$^1/_{10}$ Millivolt	t	$^1/_{10}$ Millivolt	t	
3.1	0	3.4	0.5	I enthält 0,43 g Gelatine.
3.6	1	4.2	1.5	
4.3	2	4.9	2.5	
5.2	3	5.9	3.5	
6.2	4	6.9	4.5	
7.3	5	7.9	5.5	
8.4	6	8.9	6.5	
9.6	7	10.0	7.5	
10.7	8	11.0	8.5	
11.8	9	12.0	9.5	
12.8	10	13.0	10.5	
13.9	11	14.1	11.5	
14.9	12	15.1	12.5	
15.9	13	16.0	13.5	
16.9	14	17.0	14.5	
17.9	15	17.9	15.5	
18.7	16	18.8	16.5	
19.2	17	19.4	17.5	
20.0	18	20.2	18.5	
20.6	19	21.0	19.5	
21.2	20	21 8	20.5	
22.0	21	22.4	21.5	
22.8	22	23.1	22.5	
23.3	23	23.8	23.5	
24,0	24	24.2	24.5	
24.5	25	24.9	25.5	
25.0	26	25.3	26.5	
25.5	27	25.9	27.5	

I. $^1/_{10}$ Millivolt	I. t	II. $^1/_{10}$ Millivolt	II. t	Bemerkungen.
26.0	28	26.3	28.5	
26.6	29	26.9	29.5	
27.0	30	27.2	30.5	
27.4	31	27.4	31.5	
27.9	32	28.2	32.5	
28.2	33	28.7	33.5	
28.7	34	29.0	34.5	
29.0	35	29.2	35.5	
29.2	36	29.8	36.4	
29.8	37	30.0	37.0	
30.0	38	30.2	38.5	
30.2	39	30.6	39.5	
30.6	40	30.9	40.5	
30.9	41	31.0	41.5	
31.0	42	31.2	42.5	
31.2	43	31.6	43.5	
31.5	44	31.9	44.5	
31.9	45	32.0	45.5	
32.0	46	32.0	46.5	
32.1	47	32.3	47.5	

B Kurve.

I. $^1/_{10}$ Millivolt	I. t	II. $^1/_{10}$ Millivolt	II. t	Bemerkungen.
33.0	0	32.9	0.5	Kältebad Eis Kochsalz.
32.2	1	31.9	1.5	
31.4	2	30.7	2.5	
30.3	3	29.3	3.5	
29.2	4	28.1	4.5	
28.1	5	27.0	5.5	
27.0	6	25.9	6.5	
25.9	7	24.9	7.5	
24.8	8	23.9	8.5	
23.9	9	22.9	9.5	
22.9	10	21.9	10.5	
21.9	11	20.9	11.5	
20.9	12	20.0	12.5	
20.0	13	19.1	13.5	
19.1	14	18.3	14.5	
18.3	15	17.8	15.5	
17.8	16	17.0	16.5	
16.9	17	16.2	17.5	
16.2	18	15.7	18.5	
15.7	19	15.0	19.5	
15.0	20	14.3	20.5	
14.3	21	13.9	21.5	
13.8	22	13.2	22.5	
13.1	23	12.8	23.5	
12.6	24	12.1	24.5	
12.1	25	11.7	25.5	
11.6	26	11.1	26.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Milli-volt	t	1/10 Milli-volt	t	
11.1	27	10.8	27.5	
10.2	28	9.9	28.5	
9.9	29	9.5	29.5	
9.6	30	9.1	30.5	
9.1	31	8.9	31.5	
8.9	32	8.6	32.5	
8.7	33	8.1	33.5	
8.1	34	8.0	34.5	
8.0	35	7.8	35.5	
7.8	36	7.3	36.5	
7.3	37	7.1	37.5	Steife Gallerte.

Die Kurve wird vor dem Gefrierpunkte abgebrochen, um die c Kurve aufnehmen zu können.

C Kurve.

5.3	0	5.4	0.5	
5.8	1	6.0	1.5	
6.1	2	6.8	2.5	
7.1	3	7.6	3.5	
8.0	4	8.5	4.5	I noch gelatiniert.
9.0	5	9.5	5.5	
10.0	6	10.6	6.5	
11.0	7	11.7	7.5	I beginnt zu erweichen.
12.0	8	12.8	8.5	
13.0	9	14.0	9.5	
14.1	10	14.9	10.5	
15,0	11	15.9	11.5	und zähflüssig zu werden.
16.0	12	16.9	12.5	
17.0	13	17.6	13.5	

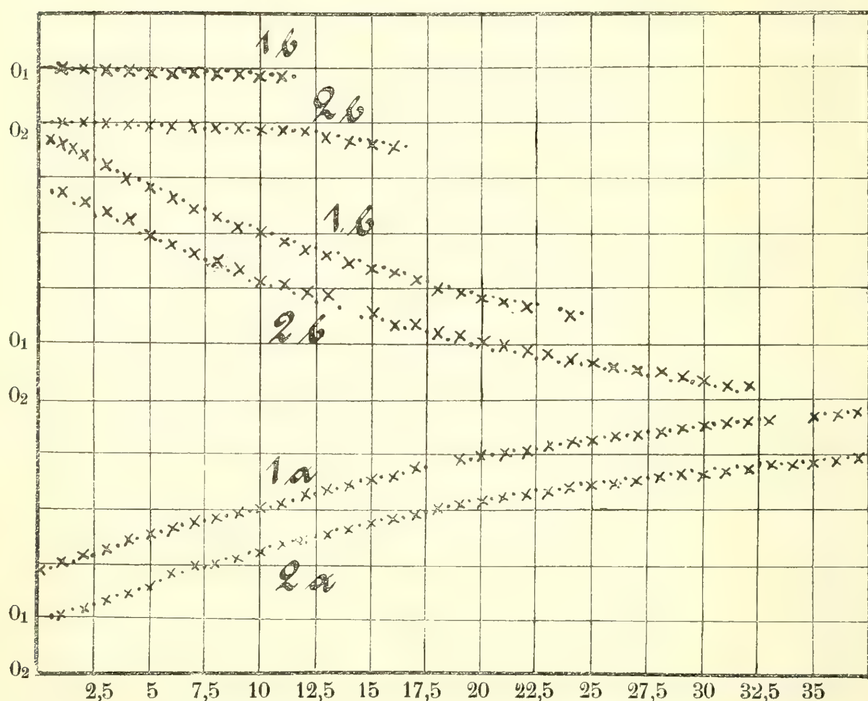
Nämlich wenn die erste Annahme zuträfe, so müßte man als eine allgemeine Eigenschaft der Gele erwarten, daß sie imstande sind, die Moleküle des Lösungsmittels auseinanderzuziehen. Von einer erheblichen Trennung der Kreuze von den Punkten kann aber bei den Kurven, die mit löslicher Stärke als Versuchssubstanz aufgenommen sind, des Blattes VII keine Rede sein. (Das hinter dem Gefrierpunkt gelegene Stück der Kurve b ist, um Platz zu sparen, über diese gezeichnet worden.) Die Kreuze verlaufen mit sehr befriedigender Übereinstimmung in der Punktkurve. Die a- und b-Kurven sind deswegen interessant, weil Zsigmondy[1]) beobachtet hat, daß das in der Kälte von Submikronen wimmelnde Gesichtsfeld in der Wärme nur den Lichtkegel der Amikronen zeigt. Die Wärmetönung, die diese Veränderung begleitet, kann nach meinen Versuchen nur klein sein. Übrigens ist das Arbeiten mit löslicher Stärke schon recht unangenehm, weil man die Stärke in das heiße Wasser schütten muß, wobei erhebliche Mengen an den Wänden des Rohres kleben bleiben, die die Flüssigkeitsmenge beim Abspülen durch zähes Haften

[1]) Zur Erkenntnis der Kolloide. Jena 1905. Seite 174.

Kurve 7.

Lösl. Stärke-Wasser.

a 0,4 gr. auf 4,15 ccm.



Kreuze = Stärkelösung.

verringern, diese hängen gebliebenen Flüssigkeitsreste stören auf alle Weise die Versuche, namentlich bei der Abkühlung, so daß den bei 1 und 2 entgegengesetzt liegenden Differenzen der b-Kurven keine Bedeutung beizumessen ist.

Dieselben Schwierigkeiten stellen sich auch beim Arbeiten mit Tannin ein, wobei noch hinzukommt, daß Tannin das Eisen der Thermoelemente angreift. So haben wir von Tannin die a-Kurven garnicht und von den b-Kurven nur die um den Gefrierpunkt herum gelegenen Stücke aufgenommen. Diese sind aus folgendem Grunde recht interessant. Nämlich bei gewöhnlicher Temperatur löst sich Tannin in Wasser in allen Verhältnissen auf, während wenige Grade über 0 seine Löslichkeit beträchtlich abzunehmen beginnt.

Tabelle IX zu Blatt VII, Kurve I.
Stärke. Wasser.

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
9.0	0	9.4	0.5	I enthält lösliche Stärke.
10.2	1	10.5	1.5	
11.8	2	11.8	2.5	
13.0	3	13.5	3.5	
14.5	4	14.8	4.5	
15.7	5	16.1	5.5	
16.9	6	17.2	6.5	
17.8	7	18.2	7.5	
18.8	8	19.0	8.5	
19.6	9	19.9	9.5	
20.7	10	20.8	10.5	
21.6	11	21.8	11.5	
22.7	12	23.0	12.5	
23.7	13	24.0	13.5	
24.8	14	25.1	14.5	
25.7	15	26.0	15.5	
26.5	16	27.0	16.5	
27.6	17	28.1	17.5	
—	—	—	—	
29.2	19	29.4	19.5	
30.2	20	30.0	20.5	
30.5	21	30.8	21.5	
31.1	22	31.2	22.5	
31.8	23	32.2	23.5	
32.4	24	32.8	24.5	
32.9	25	33.2	25.5	
33.4	26	33.8	26.5	
34.1	27	34.3	27.5	
34.5	28	34.8	28.5	
35.0	29	35.2	29.5	
35.3	30	35.7	30.5	
35.9	31	36.1	31.5	
36.2	32	36.5	32.5	
36.6	33	—	—	
—	—	—	—	
37.2	35	37.5	35.5	
37.6	36	37.8	36.5	
37.9	37	38.1	37.5	
—	—	—	—	
38.2	39	38.4	39.5	
38.1	40	38.5	40.5	
38.5	41	38.8	41 5	
38.8	42	39.0	42.5	
				b. Kurve.
37.9	0	37.3	0.5	
36.0	1	35.3	1.5	
34.1	2	33.7	2.5	
32.0	3	31.8	3.5	
30.0	4	30.0	4.5	
28.2	5	28.3	5.5	
26.2	6	26.2	6.5	
24.8	7	24.8	7.5	
23.0	8	23.5	8.5	
21.5	9	21.7	9.5	
20.0	10	20.2	10.5	

I. ¹/₁₀ Millivolt	I. t	II. ¹/₁₀ Millivolt	II. t	Bemerkungen.
18.5	11	18.9	11.5	
17.0	12	18.0	12.5	
15 8	13	16.5	13.5	
14.5	14	15.2	14.5	
13.5	15	14.0	15.5	
12.3	16	13.0	16.5	
11.3	17	11.7	17.5	
10.2	18	10.5	18.5	
9.3	19	9.7	19.5	
8.4	20	8.9	20.5	
7.8	21	8.2	21.5	
6.8	22	7.3	22.5	
7.2	23	6.5	23.5	

Hier wird die Kurve abgebrochen, das Gefäß längere Zeit bei 0 Grad sich selbst überlassen, dann in die Kältemischung gestellt, nach Beendigung des Gefrierens:

— 0.5	0	— 0.2	0.5	
— 0.6	1	— 0.2	1.5	
— 0.8	2	— 0.3	2.5	
— 1.0	3	— 0.5	3.5	
— 1 0	4	— 0.5	4.5	
— 1.1	5	— 0.7	5.5	
— 1.3	6	— 0.8	6.5	
— 1.5	7	— 1.0	7.5	
— 1.6	8	— 1.4	8.5	
— 2.4	9	— 2.0	9.5	

Tabelle X zu Kurve II des Blattes VIII.

Stärke. Wasser.

I. ¹/₁₀ Millivolt	I. t	II. ¹/₁₀ Millivolt	II. t	Bemerkungen.
10.1	0	10.8	0.5	I enthält die Stärke.
11.0	1	11.7	1.5	
11.9	2	13.0	2.5	
13.3	3	14.4	3.5	
14.7	4	15.6	4.5	
16.0	5	17.0	5.5	
17.3	6	18.2	6.5	
18.6	7	19.5	7.5	
20.0	8	21.0	8.5	
21.0	9	22.0	9.5	
22.1	10	23.1	10.5	
23.5	11	24.2	11.5	
24.3	12	25.2	12.5	
25.3	13	26.2	13.5	
26.5	14	27.3	14.5	I scheint dünnflüssiger.
27.5	15	28.2	15.5	
28.3	16	28.8	16.5	
29.0	17	29.8	17.5	
30.2	18	30.8	18.5	I ist noch stark opaleszent.
31.0	19	31.5	19.5	

I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
31.8	20	32.2	20.5	
32.2	21	33.0	21.5	
33.0	22	33.8	22.5	
33.6	23	34.2	23.5	
34.2	24	35.0	24.5	
34.7	25	35.3	25.5	
35.1	26	35.8	26.5	
35.7	27	36.2	27.5	Opaleszenz schwächer.
36.0	28	36.8	28.5	
36.5	29	37.2	29.5	
36.9	30	37.5	30.5	
37.5	31	38.0	31.5	
37.8	32	38.5	32.5	
38.2	33	38.8	33.5	
38.5	34	39.0	34.5	
38.8	35	39.4	35.5	
39.2	36	39.8	36.5	
39.5	37	40.0	37.5	
39.5	38	40.1	38.5	
40.0	39	40.5	39.5	
				b Kurve.
39.5	0	37.8	0.5	
37.7	1	35.2	1.5	
35.8	2	34.2	2.5	
33.8	3	32.2	3.5	
32.8	4	30.2	4.5	
29.8	5	28 8	5.5	
28.0	6	26.8	6.5	
26.6	7	25.2	7.5	
25.0	8	23.4	8.5	
23.5	9	21.2	9.5	
21.8	10	20.5	10.5	
20.8	11	19.2	11.5	
19.2	12	17.8	12.5	
18.9	13	16.8	13.5	
—	—	15.1	14.5	
15.8	15	14 2	15.5	
14.6	16	13.0	16.5	
13.6	17	12.1	17.5	
12.3	18	11.0	18.5	
11.5	19	10.0	19.5	
10.6	20	9.0	20.5	
9.8	21	8.4	21.5	
8.8	22	7.8	22.5	
8.1	23	6.8	23.5	
7.4	24	6.2	24.5	
6.8	25	5.5	25.5	
6.0	26	5.2	26.5	
5.4	27	4.2	27.5	
5.0	28	3.8	28.5	
4.0	29	3.2	29.5	
3.2	30	2.3	30.5	
2.8	31	1.8	31.5	
2.1	32	—	—	
				gefriert in 75 Minuten.
—0.3	0	—0.8	0.5	
—0.5	1	—1.2	1.5	
—0.8	2	—1.2	2.5	

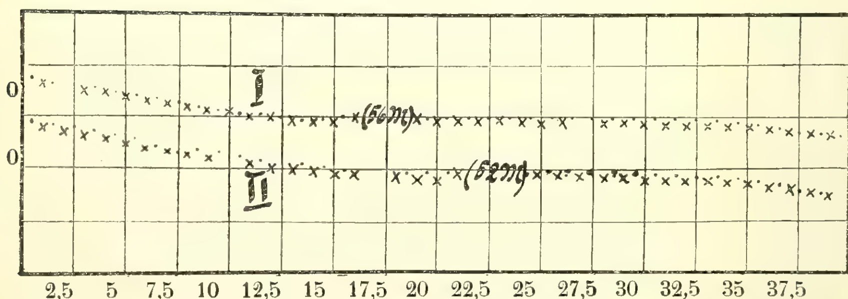
I.		II.		Bemerkungen.
1/10 Millivolt	t	1/10 Millivolt	t	
—0.9	3	—1.4	3.5	
—1.0	4	—	—	
—1.1	5	—1.7	5.5	
—1.2	6	—1.9	6.5	
—1.3	7	—2.0	7.5	
—1.7	8	—2.0	8.5	
—1.9	9	—2.3	9.5	
—2.3	10	—2.6	10.5	
—2 9	11	—3.2	11.5	

Die Resultate zeigen die Kurven I und II des Blattes VIII. Die Abscheidung des Tannins ist mit einer deutlichen Abkühlung verbunden, die

Blatt 8.

Tannin — Wasser.

ca. 0,5 gr. — 4,15 ccm.



Kreuze bedeuten Tannin.

Kreuze trennen sich, je näher man an den 0-Punkt herankommt, mehr und mehr von den Punkten, während sich sonst gerade in diesen Gebieten relativ geringen inneren Temperaturgefälles Differenzen durch das dritte Temperaturgefälle auszugleichen pflegen. Die Trennung bleibt auch nach Beendigung des Gefrierens bestehen. Von einer Anwendung der Kapillaritätstheorie hierauf kann aber gar keine Rede sein, da die Trennung schon vor dem Gefrieren begonnen hat und von einem Ausfallen des Tannins begleitet wird. Die Lösung trübt sich zunächst, die Trübung wächst und schließlich bildet sich ein Tanninniederschlag. Wir haben es in diesem Falle mit einer schwachen, aber deutlichen Wärmetönung zu tun.

Tabelle XI zu Blatt VIII, Kurve $I^{1}/_{2}$.

Tannin. Wasser.

I.		II.		
$^{1}/_{10}$ Millivolt	t	$^{1}/_{10}$ Millivolt	t	Bemerkungen.
7.8	0	7.5	0.5	enthält das Tannin 0.6 gr.
6.8	1	6.8	1.5	
6.0	2	6.2	2.5	
5.3	3	5.5	3.5	
4.8	4	5.0	4.5	I klar.
4.0	5	4.1	5.5	
3.3	6	3.6	6.5	
2.7	7	2.9	7.5	
2.2	8	2.2	8.5	
1.5	9	1.4	9.5	I schwach trübe.
1.1	10	0.8	10.5	
0.3	11	0.3	11.5	
0.0	12	0.0	12.5	
— 0.5	13	— 0.4	13.5	
— 0.8	14	— 0.5	14.5	Abscheidung.
— 1.0	15	— 0.0	15.5	
— 0.0	16	— 0.0	16.5	
				gefriert in 56 Minuten.
— 0.3	73	— 0.2	73.5	
— 0.3	74	— 0.2	74.5	
— 0.4	75	— 0.1	75.5	
— 0.5	76	— 0.0	76.5	
— 0.6	77	— 0.2	77.5	
— 0.7	78	— 0.3	78.5	
— 0.7	79	— 0.2	79.5	
— 0.9	80	— 0.3	80.5	
— 0.7	81	— 0.3	81.5	
— 1.1	82	— 0.4	82.5	
— 1.2	83	— 0.5	83.5	
— 1.3	84	— 0.6	84.5	
— 1.5	85	— 0.7	85.5	
— 1.6	86	— 0.9	86.5	
— 1.7	87	— 1.0	87.5	
— 1.7	88	— 1.2	88.5	
— 1.8	89	— 1.7	89.5	
— 2.1	90	— 2.4	90.5	
— 2.5	91	— 3.0	91.5	
— 2.9	92	— 3.5	92.5	
— 3.3	93	— 3.8	93.5	

Tabelle XII zu Blatt VIII, Kurve II.

Tannin. Wasser.

I. $^1/_{10}$ Millivolt	I. t	II. $^1/_{10}$ Millivolt	II. t	Bemerkungen.
9.0	0	8.0	0.5	
8.5	1	7.2	1.5	II enthält 0.9 gr. Tannin.
7.8	2	6.2	2.5	
7.2	3	5.8	3.5	
6.5	4	5.0	4.5	
5.8	5	4.0	5.5	
4.5	6	3.5	6.5	
—	—	2.8	7.5	
3.8	8	2.0	8.5	
3.2	9	—	—	
2.2	10	1.0	10.5	
1.8	11	0.3	11.5	
1.3	12	0.0	12.5	
1.0	13	— 0.7	13.5	
0.2	14	— 1.0	14.5	
0.0	15	—	—	
—	—	— 1.8	16.5	das Tannin hat sich in Massen abgeschieden.
— 1.0	17	— 2.0	17.5	
— 0.5	18	— 2.2	18.5	
— 0.8	19	— 0.8	19.5	
				gefriert in 52 Minuten.
— 0.2	72	— 0.6	72.5	
— 0.0	73	— 0.8	73.5	
— 0.1	74	— 1.0	74.5	
— 0.1	75	— 1.1	75.5	
— 0.1	76	— 1.3	76.5	
— 0.2	77	— 1.6	77.5	
— 0.3	78	— 1.7	78.5	
— 0.4	79	— 1.9	79.5	
— 0.5	80	— 2.0	80.5	
— 0.8	81	— 2.2	81.5	
— 1.1	82	— 2.5	82.5	
— 1.6	83	— 3.0	83.5	
— 2.2	84	— 3.2	84.5	
— 3.2	85	— 3.9	85.5	
— 3.9	86	— 4.4	86.5	

Um nun zum Ergebnis dieser Versuche zu kommen, so ist nunmehr klar, dass die Grundannahme, die wir in der Einleitung gemacht haben, nämlich, daß die in einem reversibelen Gele auf die Flüssigkeit wirkenden Kräfte sehr große sind, vollkommen falsch sein muß.

Das folgt aus der Zusammenstellung der Resultate. Die beim Tannin beobachtete Abweichung liegt zwar im Sinne der Theorie, kann aber auch — und nach unserer Ansicht mit mehr Recht, ganz anders erklärt werden.

Beim Myricylalkohol und bei der Stärke ist ein Effekt nicht zu beobachten, was mit einer großen Kraft unverträglich ist.

Bei der Gelatine ist das Ergebnis das umgekehrte, wie nach der Theorie zu erwarten wäre.

Wir wollen hier nur bemerken: Man hört gelegentlich davon sprechen, daß Gegenwart von Kolloiden das Auftreten von Unterkühlungen begünstigen müßte. Das haben wir aber nicht beobachten können. Wir fanden die Unterkühlungen nicht größer als die, wie sie auch beim Lösungsmittel vorkommen.

Wenn nun bei der Trennung des Geles beim Ausfrieren in Substanz und Lösungsmittel keine bedeutenden Kräfte zu überwinden sind, so sollte man bei der anderen möglichen Trennungsart — nämlich durch Verdampfen des Lösungsmittels dasselbe erwarten. Solche Versuche sind von Pauli „über die Verdampfungsgeschwindigkeit von Wasser in gequollenen, oberflächlich abgetrockneten Gelatine- und Agarplatten in einem getrockneten Luftstrome angestellt worden. Es zeigte sich, daß der größte Teil des Wassers wie aus einer freien Fläche entwich und daß nur ein kleiner Rest mit großer Gewalt festgehalten wurde, der erst durch Trocknen bei 95 Grad zu entfernen war". (Müller. Allgemeine Chemie der Kolloide, Leipzig 1907, 106.) Daraus folgt, daß bei diesen reversibelen Gelen die Kraft, mit der die überwiegende Menge des im Gele befindlichen Wassers festgehalten wird, nur klein sein kann.

Wir führten ähnliche Versuche mit einem stark gealterten Chloroformgele des Myricylalkoholes aus. Dieses war durch (conf. diese Verhandlungen 08) langsames Abkühlen einer ziemlich verdünnten Myricylalkohollösung dargestellt worden, und dann durch Umstürzen des zugeschlossenen Rohres und längeres Stehen getrocknet worden. Kurz vor dem Versuch wurde die Röhre aufgesprengt, der Myricylalkohol in ein Wägegläschen getan, dieses auf eine analytische Wage mit geöffneten Türen gestellt und die Zeit bestimmt, zu der ein bestimmtes, schon vorher aufgelegtes Gewicht erreicht war.

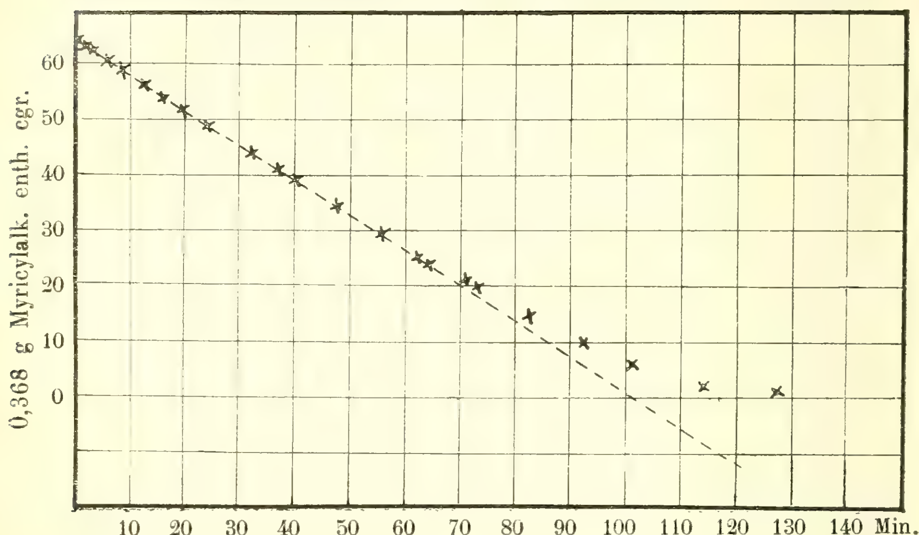
Die Ergebnisse zeigt die Kurve des Blattes IX. Sie stehen mit Paulis Befund in bester Übereinstimmung.

Als Resultat dieser Arbeit möchte ich hinstellen: daß die Kräfte, die in reversibelen Gelen zwischen dem Kolloid und der adsorbierten Flüssigkeit auftreten, nur klein sein können.

Bei irreversibelen Gelen mögen und werden die Verhältnisse wohl andere sein, wie schon die Zähigkeit beweist, mit der sie ihr Wasser beim Austrocknen festhalten. Diese und tierische und pflanzliche Gewebe beabsichtige ich, demnächst zu untersuchen.

Blatt 9.

Verdampfungsgeschwindigkeit des Chloroforms im Myricylalk.-Gel.



Sitzung am 10. Februar 1909.

Über Elliptizität bei der Reflektion nach gemeinsam mit Herrn Sorge ausgeführten Versuchen.

Von

O. Lummer.

Demonstration des Perot-Fabryschen Interferenzspektroskops.

Von

O. Lummer.

Über die Schwingungsform von Stimmgabelstielen mit Demonstrationen.

Von

E. Waetzmann.

Bisher liegen in der Literatur nur sehr spärliche Angaben über die Stielschwingungen von Stimmgabeln vor, obwohl diese Frage auch großes praktisches Interesse hat, da die Stimmgabel für die Otologie ein geradezu unentbehrliches Hilfsmittel geworden ist. Im folgenden möchte ich mir deshalb erlauben, das Resultat einiger einschlägigen Versuche mitzuteilen, die freilich auf Vollständigkeit schon aus dem Grunde keinen Anspruch

machen können, weil das dazu notwendige umfangreiche Stimmgabelmaterial nicht zur Hand war. Gleichzeitig möchte ich auf eine sehr naheliegende einfache Methode hinweisen, mit Hilfe deren sich die Schwingungsfiguren der Stiele annähernd analysieren lassen.

Einer der wichtigsten Punkte bei der Untersuchung ist die Befestigungsart der Stimmgabel. Um ein Abdämpfen der Schwingungen durch festes Einklemmen der Gabel zu vermeiden, und um andererseits auch eine scheinbare Verstärkung der Schwingungen infolge von Resonanzerscheinungen nach Möglichkeit auszuschließen, wurden die Gabeln nach Art eines Reiters über eine möglichst unelastische Unterlage gehängt. An dem Stiel wurden kleine versilberte Glassplitter befestigt, die seitlich etwas hervorragten. Die Versilberung zeigt immer kleine Fehler und Risse, so daß man im durchgehenden Lichte unter dem Mikroskop einzelne feine Lichtpünktchen erhält. Deren Schwingungsform wurde beobachtet.

Wären nur Transversalschwingungen vorhanden, so würde man nach Erregung der Gabel die Lichtpünktchen in gerade, horizontale Linien auseinander gezogen sehen. Treten noch longitudinale Schwingungskomponenten hinzu, so erhält man je nach ihrer Zahl, Periode, Amplitude und Phase die verschiedenartigsten, eventuell recht komplizierten Schwingungsfiguren. Die Bewegungsart des Stieles wird nun von verschiedenen Faktoren stark beeinflußt. Abgesehen von der Befestigung der Stimmgabel spielt die Art des Anschlages eine große Rolle; ob man schwach oder stark, mit einem weichen oder harten Instrument, mehr an den Zinkenenden oder weiter unten, nach dem Mittelstück zu, anschlägt. Ferner macht es einen großen Unterschied, ob die Gabeln belastet sind oder nicht, und gegebenen Falles, wie sie belastet sind. Endlich wird man kaum zwei Stimmgabeln — selbst bei gleichem Typus — finden, die sich gleich verhalten; jede Stimmgabel muß als ein Individuum für sich betrachtet werden. Das schließt natürlich alles nicht aus, daß sich doch gewisse generelle Resultate herleiten lassen.

Bei schwachem Anschlag waren an unbelasteten Gabeln longitudinale Komponenten im Stiele im allgemeinen nicht zu konstatieren. Wurden die betreffenden Gabeln dann aber belastet, oder wurden sie auch nur sehr stark angeschlagen, so traten longitudinale Komponenten auf; bei sehr tiefen Stimmgabeln namentlich die höhere Oktave des Grundtones der Gabel. Der allgemeine Fall ist der, daß neben einer oder mehreren Transversalschwingungen mehrere Longitudinalkomponenten vorhanden sind, was aus der Schwingungsform der beobachteten Lichtpünktchen zu ersehen ist.

Es handelte sich also darum, diese Schwingungskurven zu analysieren, d. h. festzustellen, aus welchen relativen Schwingungsperioden sie zusammengesetzt sind. Hierzu wurde der bekannte Versuch, der die Lissajousschen Figuren für zwei Stimmgabeln zeigt, auf mehrere ausgedehnt,

und auf diese Weise gelang es, die am Stimmgabelstiel beobachteten Kurven im großen zu reproduzieren und damit ihre Bestandteile zu bestimmen. Es wurde z. B. sehr oft eine Figur beobachtet, die man sich dadurch entstanden denken kann, daß eine Ellipse an der einen Längsseite nach innen eingebogen wird. Diese Figur läßt sich mit Hilfe von drei Stimmgabeln darstellen, von denen die eine (Periode n) so aufgestellt ist, daß die Zinken horizontal schwingen, während bei den beiden anderen (Perioden n resp. $2n$) die Zinken vertikal schwingen. Die Stimmgabeln tragen an den Zinkenenden kleine Spiegel. In bekannter Weise geht von einer Bogenlampe durch ein kleines Diaphragma und eine Linse ein schmales Lichtbündel auf den Spiegel der ersten, horizontal schwingenden Stimmgabel, wird an diesem auf den Spiegel der zweiten Stimmgabel reflektiert, von hier auf den Spiegel der dritten Gabel und von diesem endlich auf einen Schirm, auf welchen man das Bild des Diaphragmas scharf einstellt. Wird neben der horizontal schwingenden Gabel nur je eine von den vertikal schwingenden erregt, so erhält man die bekannten Lissajousschen Figuren, die eventuell wandern, falls die Gabeln nicht genau abgestimmt sind. Schwingen alle drei Stimmgabeln gleichzeitig, so ergeben sich je nach der Phase, in der sie zu einander stehen, die verschiedenartigsten Schwingungskurven. Durch Anhalten je einer Gabel kann man die Phase der beiden übrigbleibenden aus der ihnen zukommenden Lissajousschen Figur in jedem Augenblick ohne Schwierigkeit bestimmen. Die oben erwähnte Kurve erhält man, wenn die beiden vertikal schwingenden Stimmgabeln eine Phasendifferenz von je $^1/_8$ Wellenlänge gegen die horizontal schwingende haben, worauf ich später noch zurückkomme; hiermit ist die Kurve analysiert. (Die Versuche wurden vorgeführt.)

Wie gesagt, wurden in vielen Fällen zwei longitudinale Schwingungskomponenten von der Periode des Grundtones der Gabel resp. seiner höheren Oktave neben einer Transversalschwingung in der Periode des Grundtones festgestellt. Aus den beobachteten Kurven konnte aber des öfteren auch noch auf weitere Komponenten in den Stielschwingungen geschlossen werden. Jedoch ließen sich solche sehr komplizierte Kurven nicht mehr einwandfrei analysieren, da hierzu ein umfangreiches Stimmgabelmaterial notwendig ist; außerdem tritt ja bei wachsender Anzahl der Stimmgabeln die Schwierigkeit auf, daß sich die relativen Schwingungsperioden, die in den Figuren enthalten sind, nicht mehr eindeutig bestimmen lassen, wenigstens nicht in bezug auf die Phasen, in denen sie zu einander stehen.

Das Hauptinteresse an der vorliegenden Frage dürfte aber auch mit der Konstatierung der Tatsache erschöpft sein, daß wir in jedem Fall mit dem Vorhandensein einer größeren Anzahl mehr oder weniger intensiver Schwingungskomponenten in einem Stimmgabelstiel zu rechnen haben.

Mit ein paar Worten möchte ich noch auf die Entstehungsweise der Stielschwingungen eingehen. Daß der Grund für die Transversalschwingungen in Unsymmetrien — sei es des Baues oder sei es des Materials — der Stimmgabel zu suchen ist, ist bekannt. Schwieriger liegt die Frage bei den Longitudinalschwingungen. Nach dem Vorgange Chladnis wird noch vielfach angenommen, daß an den Ansatzstellen der beiden Zinken an dem Mittelstück der Gabel je ein Knoten sich befindet und daß das gekrümmte Mittelstück um diese beiden Knoten im Tempo der Zinkenschwingungen auf und ab schwingt und den Stiel mitnimmt. Demgegenüber nimmt Struycken[1]) auf Grund von Beobachtungen an, daß bei einer Stimmgabel, die in ihrem Grundton schwingt, nur eine Knotenstelle vorhanden ist. Leider ist nicht angegeben, wie die Gabeln befestigt waren. Wahrscheinlich darf man auch hierin annehmen, daß sich Gabeln von verschiedenem Typus verschieden verhalten. Namentlich der alte Typus, bei welchem das Mittelstück nicht schwer massiv ist, scheint im allgemeinen das von Chladni angenommene Verhalten zu zeigen. Es spricht hierfür z. B. die Tatsache, daß eine solche Gabel namentlich ihren Grundton als Longitudinalschwingung enthält. Das Auftreten einer Longitudinalschwingung von dieser Periode läßt sich auf eine andere Weise schwer erklären. Andererseits ist es zweifellos, daß Longitudinalschwingungen im Stiele auch als Folge der Transversalschwingungen auftreten müssen, und zwar hat die von einer Transversalschwingung hervorgerufene longitudinale Schwingungskomponente die doppelte Schwingungszahl der ersteren, worauf schon Lord Rayleigh[2]) aufmerksam gemacht hat. Unter der Annahme, daß die longitudinalen Schwingungskomponenten als Sekundärerscheinungen der transversalen anzusehen sind, ist auch die oben erwähnte Tatsache, daß zwischen beiden eine bestimmte Phasendifferenz besteht, leicht begreiflich. Es läßt sich sogar die Größe dieser Phasendifferenz angenähert berechnen. Sie war oben zu etwa $^1/_8$ Wellenlänge angegeben worden. Ergänzend sei hier noch bemerkt, daß sie sich bei sehr starkem Anschlag der Stimmgabeln etwas änderte. Führt der Stiel eine Transversalschwingung von der Periode n aus, so ist die dadurch hervorgerufene longitudinale Schwingung von der Periode $2n$ nicht sinusförmig, muß vielmehr erst mit Hilfe des Fourierschen Satzes zerlegt werden. Sie kann angenähert dargestellt werden durch eine gerade Linie und eine Anzahl Sinuslinien von den Perioden $2n$, $3 \cdot 2n$, $5 \cdot 2n$ usw., deren Amplituden mit den Quadraten der ungeraden Zahlen abnehmen, von denen also die erste die bei weitem vorherrschende ist. Die Nullage dieser sinusförmigen Schwingungen ist die Mitte zwischen den Umkehrpunkten der ursprünglichen longitudinalen Schwingungen von der Periode $2n$. Das heißt aber,

[1]) H. Struycken, Ann. d. Phys. 23, 643, 1907.

[2]) Lord Rayleigh, Phil. Mag. 5 (3), 460, 1877.

ein schwingendes Teilchen hat in transversaler Richtung schon ungefähr den achten Teil einer ganzen Schwingung von der Ruhelage aus zurückgelegt, wenn die sinusförmige Bewegung in longitudinaler Richtung eben beginnt; mit anderen Worten, die longitudinale Schwingung hat eine Phasendifferenz von ungefähr $^1/_8$ Wellenlänge gegenüber der transversalen. Hiermit ist das Beobachtungsresultat erklärt.

Es ist vielleicht nicht überflüssig, noch darauf hinzuweisen, daß bei sehr starkem Anschlag schon in den Zinken einer Gabel und damit dann auch als Transversalschwingungen in dem Stiele die harmonischen Obertöne des Grundtones der Gabel auftreten müssen. Außerdem muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß die verschiedenen Schwingungskomponenten in dem Stiele noch Kombinationstöne miteinander bilden. Hiernach kann die große Mannigfaltigkeit in den Stielschwingungen einer Stimmgabel nicht mehr überraschen.

Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an dielektrischen Zylindern.

Von

Cl. Schäfer.

Experimentelle Untersuchungen über Beugung elektrischer Wellen, mit Demonstrationen.

Von

F. Grossmann.

Einleitung.

Die allgemeine von Kirchhoff[1]) angegebene Methode zur Lösung von Beugungsproblemen ignoriert den Einfluß des Materials, aus dem die Beugungsschirme bestehen, auf die Erscheinung. Andererseits ist ein solcher Einfluß in gewissen Fällen mit Sicherheit festgestellt[2]). Für eine exakte theoretische Behandlung unter Berücksichtigung des Materialeinflusses erwiesen sich diese Fälle jedoch als unzugänglich.

Strenge Lösungen, bei welchen ein Materialeinfluß in Rechnung gezogen wird, liegen bisher nur für folgende Fälle vor: ebene, polarisierte elektromagnetische Wellen werden durch eine leitende Kugel[3]) resp. durch

---

[1]) G. Kirchhoff: „Zur Theorie der Lichtstrahlen", Sitzungsb. d. Berl. Akad., p. 641—882, 1882. Vergl. hierzu F. Pockels in Winkelmanns Hdb. d. Phys. Bd. 6, p. 1032 ff.

[2]) M. Gouy, C. R. 96, 697, 1883. Ann. de Chim. Phys. (6) 8 145, 1886. — W. Wien, Wied. Ann. 28, p. 117, 1886. — Dubois, Wied. Ann. 46, p. 542, 1892. — Dubois und Rubens, Wied. Ann. 49, 593, 1893.

[3]) G. Mie, Ann. d. Phys. 25, p. 377, 1908.

einen Zylinder aus beliebigem Material[1]) gebeugt. Die Lösung ergibt sich in allen diesen Fällen in Form von unendlichen Reihen, die nur dann gut konvergent sind, wenn das Verhältnis $\frac{\text{Radius}}{\text{Wellenlänge}}$ einen hinreichend kleinen Wert hat. Experimentelle Untersuchungen können aus diesem Grunde nur mit elektrischen Wellen im engeren Sinne des Wortes angestellt werden. Im Gebiete so großer Wellen bleibt jedoch für eine experimentelle Untersuchung des Materialeinflusses nur der von Schaefer behandelte Fall des dielektrischen Zylinders übrig, wie in dessen Abhandlung[2]) ausführlich auseinander gesetzt ist.

Herr Privatdozent Dr. Schaefer schlug mir daher vor, die experimentelle Untersuchung dieses Falles durchzuführen. Dieselbe erschien außerdem aus dem Grunde noch lohnend, weil dieses Beugungsproblem, wie die Theorie ergab, durch eine besondere Reichhaltigkeit im Detail vor den übrigen ausgezeichnet ist. Im Anschluß daran habe ich die analogen Versuche auch noch für metallische Zylinder ausgeführt. Mit der Zustimmung von Herrn Prof. Dr. Lummer führte ich diese Experimente im Physikalischen Institut der Königlichen Universität Breslau durch.

Theoretischer Teil.

I. Allgemeines.

Ebene elektrische Wellen fallen auf einen unendlich langen Zylinder aus beliebigem Material.

Die Achse des Zylinders falle mit der z-Achse zusammen (Fig. 1). Parallel der x-Achse komme in Richtung der abnehmenden x ein ebener Wellenzug, wobei die elektrische Kraft parallel der z-Achse gerichtet sei[3]). Führen wir Zylinderkoordinaten ein (r, φ, z), so daß $x = r \cdot \cos \varphi$, $y = r \cdot \sin \varphi$, $z = z$ ist, so sei Winkel φ gerechnet in Richtung von der positiven x-Achse zur positiven y-Achse. Der Radius des Zylinders sei ρ, seine Dielektrizitätskonstante ε, seine Leitfähigkeit σ, die Permeabilität μ. Es werde dann im folgenden die elektrische Kraft im Außenraum (Vacuum) etrachtet.

Dieselbe resultiert aus der einfallenden und der durch den Zylinder hervorgerufenen „Störungswelle", welche sich der ebenen Welle überlagert und in großer Entfernung vom Zylinder unmerklich wird.

Wir führen die Abkürzungen ein:

(1.) für den Außenraum des Zylinders: $$k_1 = \frac{2\pi}{\lambda},$$

[1]) W. v. Ignatowsky, Ann. d. Phys. 18, p. 495—523, 1905. — W. Seitz, Ann. d. Phys. 16, p. 746—772, 1905; desgl. 19, p. 554, 1906. — Cl. Schaefer, Sitzungsber. der Berl. Akad. 1909, XI, p. 326 u. ff.; Phys. Ztschr. 10, p. 261 u. ff., 1909.

[2]) Schaefer l. c.

[3]) Dieser Fall ist der experimentell interessanteste und wichtigste.

für den Innenraum des dielektrischen Zyl.: $k_2 = \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \sqrt{\varepsilon}$

für den Innenraum des metallischen Zyl.: $k'_2 = \sqrt{-\frac{4\pi\sigma\mu}{c \cdot i} \cdot \frac{2\pi}{\lambda}}$

Außerdem:

$$\begin{aligned} p_1 &= k_1 r, & \pi_1 &= k_1 \rho, \\ p_2 &= k_2 r, & \pi_2 &= k_2 \rho, \\ p'_2 &= k'_2 r, & \pi'_2 &= k'_2 \rho. \end{aligned}$$

Man erhält für die elektrische Kraft im Außenraum[1]):

(2.) $$\mathfrak{E}_1 = e^{i(nt + p_1 \cos\varphi)} + e^{int} \cdot \Sigma a_m Q_m (p_1) \cdot \cos m\varphi$$

Die Konstanten a_m sind dargestellt:

für den dielektrischen Zylinder durch:

(2a.) $$\frac{2i^m}{a_m} = \frac{\frac{k_1}{k_2} \cdot K'_m(\pi_1) - \frac{J'_m(\pi_2)}{J_m(\pi_2)} \cdot K_m(\pi_1)}{J_m(\pi_1) \cdot \frac{J'_m(\pi_2)}{J_m(\pi_2)} - \frac{k_1}{k_2} \cdot J'_m(\pi_1)} + \frac{i\pi}{2},$$

für den Metallzylinder durch dieselbe Formel, wenn nur π_2 durch π'_2, k_2 durch k'_2 ersetzt wird;

für unendliche Leitfähigkeit vereinfacht sich (2a) zu:

(2b.) $$\frac{2i^m}{a_m} = -\frac{K_m(\pi_1)}{J_m(\pi_1)} + \frac{i\pi}{2},$$

wobei für den Wert $m = 0$ der Faktor 2 auf der linken Seite in (2a) und (2b) zu unterdrücken ist. J_m und K_m sind die Besselschen Funktionen erster und zweiter Art[2]) und $Q_m = K_m - \frac{i\pi}{2} J_m$.

Durch das Experiment messen wir den zeitlichen Mittelwert von $\mathfrak{E}^2$; bringen wir demgemäß Gl. (2) auf die Form

(3.) $$\mathfrak{E} = A \cdot \cos nt + B \sin nt,$$

so ist der zeitliche Mittelwert von $\mathfrak{E}^2 \equiv \overline{\mathfrak{E}^2}$:

(4.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \frac{A^2 + B^2}{2}.$$

Für den Fall freier Strahlung erhalten wir:

(5.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2}.$$

Zur Diskussion[3]) von Gl. (2) führt man zweckmäßig die asymptotischen Darstellungen für die Besselschen Funktionen ein; es ist für großes p_1:

---

1) Ignatowsky, Seitz, Schaefer l. c.

2) Tabellen für J_0 und J_1 in Gray and Matthews, p. 247 ff., 1895. — Tabellen für K_0 und K_1 bei B. A. Smith, Phil. Mag. (5) 45, p. 122, 1898, mitgeteilt in einer Arbeit von J. H. Michell. — Recursionsformeln für J_m und K_m in Gray and Matthews, p. 13, Gl. 16—20.

3) Cl. Schaefer l. c.

(6.) $$Q_m(p_1) = i^m \cdot Q_0(p_1);$$
$$Q_0(p_1) = - i \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot e^{i \cdot \left(\frac{\pi}{4} - p_1\right)}.$$

Wir setzen außerdem:

(6a.) $$\psi = p_1 \cdot \cos \varphi,$$
$$a_m = \alpha_m + i\beta_m,$$
$$\xi = \frac{\pi}{4} - p_1.$$

Wir bekommen daher:

(7.) $$\mathfrak{E}_1 = e^{i(nt + \psi)} + e^{int} \cdot \sum_m^{0,\infty} i^m (\alpha_m + i\beta_m) \cdot Q_0(p_1) \cdot \cos m\varphi$$

oder, wenn wir den Ausdruck unter dem Summenzeichen nach geraden und ungeraden m ordnen

(7a.) $$\mathfrak{E}_1 = e^{i(nt + \psi)} + e^{i(nt + \xi)} \cdot \left(- i \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}}\right) \cdot (A_\varphi + B_\varphi \cdot i).$$

worin zur Abkürzung gesetzt ist

(7b.) $$A_\varphi = \sum_s^{0,\infty} \left\{ i^{2s} \cdot \alpha_{2s} \cdot \cos(2s\varphi) + i^{2s+2} \cdot \beta_{2s+1} \cdot \cos(2s+1)\varphi \right\};$$

(7c.) $$B_\varphi = \sum_s^{0,\infty} \left\{ i^{2s} \cdot \beta_{2s} \cdot \cos(2s\varphi) + i^{2s} \cdot \alpha_{2s+1} \cdot \cos(2s+1)\varphi \right\}.$$

Beschränken wir uns auf die reellen Bestandteile, ordnen die Gleichung nach der Form (3) und berechnen den Mittelwert nach (4), so erhalten wir:

(8.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2} \left[1 + \frac{\pi}{2p_1} \cdot (A_\varphi{}^2 + B_\varphi{}^2) + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot A_\varphi \cdot \sin(\xi - \psi) \right.$$
$$\left. + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot B_\varphi \cdot \cos(\xi - \psi)\right.$$

Durch Gl. (8) ist es möglich, die durch einen Zylinder von beliebigem Material hervorgerufene Störung in jedem Punkte seiner Umgebung, d. h. für beliebiges φ und r[1]) (Fig. 1) zu ermitteln.

Wir greifen für die Untersuchung die drei speziellen, besonders interessanten Fälle $\varphi = 0$, $\varphi = \pi$ und $\varphi = \frac{\pi}{2}$ heraus.

α) $\varphi = 0$. Wir erhalten nach (8):

(8a.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2} \left[1 + \frac{\pi}{2p_1} \cdot (A_0{}^2 + B_0{}^2) + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot A_0 \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - 2p_1\right) \right.$$
$$\left. + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot B_0 \cos \cdot \left(\frac{\pi}{4} - 2p_1\right),\right.$$

[1]) Nur muß natürlich r so groß sein, daß die asymptotischen Darstellungen anwendbar sind.

worin nach (7b)

$$A_0 = \sum_s^{0,\infty} \left\{ i^{2s} \cdot \alpha_{2s} + i^{2s+2} \cdot \beta_{2s+1} \right\}$$

$$B_0 = \sum_s^{0,\infty} \left\{ i^{2s} \cdot \beta_{2s} + i^{2s} \cdot \alpha_{2s+1} \right\}$$

ist.

β) $\varphi = \pi$. Es wird:

(8b.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2} \left[1 + \frac{\pi}{2p_1} \cdot (A_\pi^2 + B_\pi^2) + \sqrt{\frac{\pi}{p_1}} \cdot (A_\pi + B_\pi) \right],$$

worin

$$A_\pi = \sum_{s}^{0,\infty} (i^{2s} \cdot \alpha^{2s} - i^{2s+2} \cdot \beta_{2s+1})$$
$$s = 0$$

$$B_\pi = \sum_s^{0,\infty} (i^{2s} \cdot \beta_{2s} - i^{2s} \cdot \alpha_{2s+1})$$

ist.

γ) $\varphi = \frac{\pi}{2}$. Es ergibt sich

(8c.) $$\overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2} \left[1 + \frac{\pi}{2p_1} \cdot (A_{\frac{\pi}{2}}^2 + B_{\frac{\pi}{2}}^2) + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot A_{\frac{\pi}{2}} \cdot \sin\left(\frac{\pi}{4} - p_1\right) \right.$$
$$\left. + 2 \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2p_1}} \cdot B_{\frac{\pi}{2}} \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} - p_1\right) \right],$$

worin

$$A_{\frac{\pi}{2}} = \sum_s^{0,\infty} i^{4s} \cdot \alpha_{2s},$$

$$B_{\frac{\pi}{2}} = \sum_s^{0,\infty} i^{4s} \cdot \beta_{2s}$$

ist.

II. Diskussion der Gleichungen 8a), 8b), 8c).

a) Dielektrischer Zylinder.

Wir betrachten Gl. (2a) unter Heranziehung der Gleichungen (1) und erkennen, daß die Koeffizienten a_m dieselben bleiben, wenn Zylinderradius und Wellenlänge in gleichem Verhältnis geändert werden; daraus folgt der von Schaefer[1]) ausgesprochene Ähnlichkeitssatz.

Die Folgerungen aus demselben für die Erscheinungen des hier behandelten Problems seien in dem Folgenden im Anschluß an Schaefer[1]) kurz wiedergegeben.

α) $\varphi = 0$. Wir setzen:

$$A_0 = C_0 \cdot \cos \pi\chi, \quad B_0 = C_0 \cdot \sin \pi\chi,$$

[1]) Schaefer l. c.

und erhalten

$$(9.)\qquad \overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2}\left[1 + \frac{C_0^2\lambda}{4r} - C_0 \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{r}} \cdot \sin\left(\frac{4\pi r}{\lambda} - \frac{\pi}{4} - \pi\chi\right)\right].$$

Wir erkennen folgendes:

1. Vor dem Zylinder bilden sich stehende Wellen (Interferenzen) aus, deren Intensität mit wachsender Entfernung r von dem Zylinder abnimmt.
2. Maxima und Minima der Interferenzen erhält man in allen Punkten von der Entfernung $r = n \cdot \frac{\lambda}{4} + 3 \cdot \frac{\lambda}{16} + \frac{\lambda}{4} \cdot \chi$. Sie liegen um $\frac{\lambda}{4}$ auseinander.
3. Die Lage der Maxima und Minima hängt von den Werten der Dielektrizitätskonstanten ε und dem Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$ in der Weise ab, daß die Interferenzstreifen sich verschieben, wenn man eine der beiden Größen ε und $\frac{\rho}{\lambda}$ konstant hält und die andere variiert. In der Abhängigkeit von ε dokumentiert sich der Materialeinfluß.
4. Die Intensitäten der Interferenzstreifen sind von denselben Größen abhängig.
5. Die Intensitäten der Maxima und Minima der Interferenzen liegen unsymmetrisch zur Linie der freien Intensität.

In Fig. 2 habe ich für den Fall, daß man ε konstant hält und das Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$ ändert, und zwar für $\varepsilon = 81$, $\lambda = 24$ cm, $\rho_1 = 0{,}15$ cm, $\rho_2 = 0{,}34$ cm, $\rho_3 = 1{,}21$ cm die Interferenzen berechnet. Die oben beschriebenen Erscheinungen treten in der Zeichnung deutlich hervor. Ich habe diesen Fall auch praktisch realisiert und komme bei Beschreibung meiner Versuche noch einmal darauf zurück.

Die Verschiebung der Interferenzen bei konstantem ρ und λ und variablem ε ist recht gering. Sie beträgt beispielsweise für $\rho = 1{,}21$ cm, $\lambda = 24$ cm, von $\varepsilon = 25$ zu $\varepsilon = 81$ nur 0,22 cm (Fig. 3).

β) $\varphi = \pi$.[1]) Wir erhalten nach (8)

$$(10.)\qquad \overline{\mathfrak{E}^2} = \tfrac{1}{2}\cdot\left[1 + \frac{\lambda}{4r} \cdot (A_\pi{}^2 + B_\pi{}^2) + \sqrt{\frac{\lambda}{2r}} \cdot (A_\pi + B_\pi)\right].$$

Man erkennt sofort, daß hinter dem Zylinder keine Interferenzstreifen zustande kommen. Vielmehr ergibt die Diskussion von (10) drei verschiedene Fälle.

I. $\sqrt{\frac{\lambda}{2r}} \cdot (A_\pi + B_\pi)$ ist positiv. Durch das Einführen des Zylinders

---

[1]) Schaefer l. c.

in den Strahlengang wird eine Verstärkung der Strahlung erzeugt, die sich mit wachsendem r dem Werte Null nähert. (Nach Schaefer als Typ. I bezeichnet.)

II. $\sqrt{\frac{\lambda}{2r}} \cdot (A_\pi + B_\pi)$ ist negativ und sein absoluter Betrag ist für $\rho < r \leqq \infty$ größer als $\frac{\lambda}{4r} \cdot (A_\pi{}^2 + B_\pi{}^2)$. Hinter dem Zylinder entsteht jetzt eine Schwächung der Strahlung („Schatten"). Dieselbe nimmt zuerst zu bis zu dem Werte $r_{min} = \left(\frac{\lambda}{2} \cdot \frac{A_\pi{}^2 + B_\pi{}^2}{A_\pi + B_\pi}\right)^2$. Von hier an nimmt sie allmählich ab und nähert sich mit wachsendem r dem Werte Null (Typus II).

III. $\sqrt{\frac{\lambda}{2r}} \cdot (A_\pi + B_\pi)$ ist negativ und sein absoluter Betrag ist für alle Werte $\rho \leqq r \leqq r_0$ kleiner als $\frac{\lambda}{4r} \cdot (A_\pi{}^2 + B_\pi{}^2)$. Der Punkt r_0 wird als Indifferenzpunkt bezeichnet [1].

Wir erkennen dann (Typ. III als Übergang von Typ. I zu II)

1. für $r < r_0$ haben wir eine Verstärkung der Strahlung,
2. für $r = r_0$ herrscht die ursprüngliche Intensität,
3. für $r > r_0$ tritt ein Schatten auf.

Fig. 4 und Fig. 5 stellen graphisch die für den oben erörterten Fall $\varphi = \pi$ auftretenden Erscheinungen dar:

In Fig. 4 sind für $\lambda = 58$ cm, $\varepsilon = 81$, in Fig. 5 für $\lambda = 24$ cm, $\varepsilon = 81$ die Intensitätskurven hinter dem Zylinder in der Weise gezeichnet, daß die Ordinaten die Werte von $\mathfrak{E}^2$ in Prozenten der freien Strahlung und als Abszissen die Werte von r, d. h. die Entfernungen von der Achse des Zylinders aufgetragen sind.

Wir finden dann:

1. Den Typ. I besitzt in Fig. 5 die Kurve für $\rho = 0{,}15$ cm, in Fig. 4 die Kurve für $\rho = 0{,}15$ cm, 0,30 cm, 0,34 cm, 0,44 cm, 0,55 cm und zwar steigt die Verstärkung in der angegebenen Reihenfolge, die Kurve für $\rho = 0{,}70$ cm gehört ebenfalls dem I. Typ. an, jedoch liegt sie unterhalb derjenigen für $\rho = 0{,}55$ cm. Die Verstärkung passiert also bei wachsendem $\frac{\rho}{\lambda}$ ein Maximum.
2. Dem Typ. II gehören in Fig. 5 die Kurven für $\rho = 0{,}34$ cm, $\rho = 0{,}44$ cm und $\rho = 1{,}21$ cm, in Fig. 4 für $\rho = 0{,}78$ cm, 0,82 cm, 0,98 cm und 1,21 cm an. Die Kurven der Fig. 5 besitzen in den gezeichneten Intervallen für $r = 10$ cm bis $r = 100$ cm kein Minimum. Diejenigen von Fig. 4 lassen dasselbe für $\rho = 0{,}78$ cm und $\rho = 0{,}82$ cm deutlich erkennen.

[1]) Schaefer, l. c.

Es verschiebt sich nach immer kleineren Werten von r und ist für $\rho = 0{,}98$ cm und 1,21 cm gar nicht mehr sichtbar.

3. Dem Typ. III entspricht in Fig. 5 die Kurve $\rho = 0{,}30$ cm, in Fig. 4 die Kurve $\rho = 0{,}72$ cm.

Eine Erörterung der Gleichung (30) von einem andern Gesichtspunkt aus ergibt ebenfalls sehr interessante Resultate[1]). Wir betrachten jetzt den Verlauf der Energie für den Fall, daß wir r und λ konstant halten, dagegen den Drahtradius ρ variieren.

Ich habe durch Rechnung sowohl wie durch Versuche den Verlauf der Störung für diesen Fall festgestellt und die Resultate in den Kurven der Fig. 6 niedergelegt.

In derselben ist auf der Abszissenachse der Drahtradius ρ von 0 bis 1,5 cm, auf der Ordinatenachse $\overline{\mathfrak{E}^2}$ in Prozenten der freien Strahlung für die Stelle $r = 10$ cm hinter dem Zylinder aufgetragen. Die einzelnen Kurven sind berechnet für die Werte $\lambda = 22$ cm, 23 cm, 24 cm, 30 cm, 52 cm, 56 cm, 58 cm. Auf eine Erklärung der gemessenen Kurven (punktiert gezeichnet) und deren Vergleich mit den berechneten komme ich später zurück.

Die berechneten Kurven ergeben folgendes: Zunächst tragen sie alle den gleichen Charakter. Es ist dies eine Folge des oben ausgesprochenen Ähnlichkeitssatzes.

Untersuchen wir den Verlauf der Kurve, so finden wir, daß sich für kleine Werte von ρ eine Verstärkung zeigt (Punkte der Kurven vom Typ. I), die, wie schon oben bemerkt, durch ein Maximum hindurchgeht und für ein bestimmtes ρ und $r = r_0 = 10$ cm zu Null wird (Typ. I und III). An dieser Stelle ρ passieren unsere Kurven die Linie der „freien" Intensität ($\overline{\mathfrak{E}^2} = 100\,\%$) und fallen dann rapide ab (Typ. III oder II).

Von jetzt ab nehmen die Kurven insofern einen interessanten Verlauf, als sie periodisch an ganz bestimmten Stellen auf- und absteigen.[1]) Bei den kleinsten in Fig. 6 gezeichneten Wellenlängen sind sie deutlich erkennbar: bei den großen Wellenlängen treten sie infolge des Ähnlichkeitssatzes erst bei sehr großen Werten von ρ auf, die die Zeichnung nicht mehr enthält.

Zum Vergleich der bei der Berechnung der oben beschriebenen Kurven auftretenden Größen untereinander habe ich für $\lambda = 24$ cm und 58 cm Tabelle I und II beigefügt. Aus derselben läßt sich gleichzeitig

---

1) Wie mir Herr Dr. Schaefer nachträglich mitteilt, ist es ihm inzwischen gelungen, zu beweisen, daß diese periodischen Schwankungen mit den Wurzeln der Gl. $\frac{k_1}{k_2} K'_m(\pi_1) - \frac{J'_m(\pi_2)}{J_m(\pi_2)} K_m(\pi_1) = 0$ in Zusammenhang stehen, welche die Eigenschwingungen des Zylinders definieren.

2) Dieser Fall ist bei Schaefer nicht explicite behandelt.

auch erkennen, welchem der drei vorgenannten Typen die einzelnen Punkte für verschiedenes $\frac{\rho}{\lambda}$ angehören.

γ) $\varphi = +\frac{\pi}{2}$.²) Derselbe wird dargestellt durch die Gleichung

11.
$$\overline{\mathfrak{E}^2} = \frac{1}{2}\left[1 + \frac{C_{\frac{\pi}{2}} \cdot \lambda}{4r} - C_{\frac{\pi}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\lambda}{r}} \cdot \sin\left(\frac{2\pi r}{\lambda} - \frac{\pi}{4} - \pi \cdot \chi\right)\right].$$

Eine Diskussion von (11) ergibt gleiche Resultate wie für (9). Eine Abweichung findet sich nur insofern, als die Maxima und Minima der Interferenzstreifen für alle Punkte von der Entfernung $r = \frac{\lambda}{2} \cdot (2n + 1) + \frac{\lambda}{2} \cdot \chi$ auftreten, mithin um $\frac{\lambda}{2}$ auseinander liegen. Die durch schwarze Punkte gekennzeichnete Kurve in Fig. 7 ist für $\rho = 1{,}21$ cm und $\lambda = 24$ cm berechnet. Auf die durch Kreise markierte gemessene Kurve komme ich später zurück.

b) Metallzylinder.

Die Koeffizienten a_m sind, da im Gebiete der elektrischen Wellen die Leitfähigkeit als unendlich groß angenommen werden darf, jetzt nach 2b) nur durch das Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$ beeinflußt. Ein Materialeinfluß ist infolgedessen nicht mehr vorhanden.

α.) $\varphi = 0$. Wir begegnen den gleichen Verhältnissen wie vor dem dielektrischen Zylinder. Eine Verschiebung der Interferenzstreifen tritt nur bei sich änderndem ρ/λ auf (Fig. 8).

β) $\varphi = \pi$. Die numerische Berechnung ergab für $\lambda = 24$ cm resp. 58 cm und $\rho = 0{,}05$ cm, 0,5 cm und 1,0 cm Kurven vom Typ. II (punktierte Kurven in Fig. 9 und 10).

Diesen Fall habe ich ähnlich wie bei dem dielektrischen Zylinder für festgehaltenes $r = 10$ cm, $\lambda = 24$ und 58 cm und variables ρ berechnet und gezeichnet (Fig. 11); dazu gehören die Tab. 3 und 4.

Es tritt schon bei dem kleinsten $\frac{\rho}{\lambda}$ die Schirmwirkung auf. Sie nimmt dauernd zu in dem Gebiet, das sich für die rechnerische Untersuchung noch als geeignet erwies, etwa bis zu $\frac{\rho}{\lambda}$ = ca. 0,14. Periodische Schwankungen finden sich in dem berechneten Intervalle nicht.

Zu bemerken ist noch, daß in den Kurven von Fig. 9 und 10, welche die Schirmwirkung für veränderliches r charakterisieren, das bei dem dielektrischen Zylinder in den Kurven von Typ. II auftretende Minimum fehlt.

γ) $\varphi = \frac{\pi}{2}$. Es gelten dieselben Betrachtungen wie für $\varphi = 0$, nur mit dem Unterschiede, daß die Maxima und Minima um $\frac{\lambda}{2}$ von einander entfernt sind.

c) Experimenteller Teil.

I. Einleitende Übersicht.

Die Theorie über die in dieser Arbeit zu prüfenden Vorgänge ist nur für den Fall entwickelt, daß der Raum, in welchen ein Zylinder hineingebracht wird, von ebenen, geradlinig polarisierten elektrischen Wellen bestrichen ist.

Die Theorie beschränkt sich ferner auf die Untersuchung des Spezialfalles, daß der elektrische Vektor parallel zur Zylinderachse orientiert ist.

Es handelt sich dann (Theor. Teil I) um die Ermittelung der Vorgänge

1. vom Oscillator aus betrachtet hinter dem Zylinder ($\varphi = \pi$), also für die Punkte auf der negativen x-Achse;
2. vor dem Zylinder ($\varphi = 0$), also für die Punkte auf der positiven x-Achse;
3. senkrecht über dem Zylinder $\left(\varphi = +\frac{\pi}{2}\right)$, also für die Punkte auf der positiven y-Achse.

Der Fall $\varphi = -\frac{\pi}{2}$ kommt als symmetrisch zu $\varphi = +\frac{\pi}{2}$ nicht gesondert in Betracht.

Da weiterhin die Störung gemäß der Theorie von den Eigenschaften der Zylinder selbst abhängen soll, so mußte sich die Untersuchung auf verschiedene Materialien erstrecken, und zwar sowohl auf dielektrische als auch metallische.

Als Parameter treten sodann noch auf die Wellenlänge λ, der Zylinderradius ρ und die Entfernung r von der Zylinderachse.

Die Energie wurde daher gemessen bei mehreren Wellenlängen λ für verschieden starke Zylinder (d. h. für variables ρ) und in wachsender Entfernung r von der Achse des Zylinders.

Als besonders wichtig wurde der Fall $\varphi = \pi$ behandelt und für ihn sind daher die meisten Experimente angestellt worden.

II. Versuchsanordnung und Methode.

1. Induktorium.

Nach vielen Vorversuchen fand ich ein kleines Induktorium von Keiser und Schmidt von 15 cm Länge am geeignetsten, um bei den

vorliegenden Messungen möglichst konstante Resultate zu erzielen. Der Unterbrecher war ein gewöhnlicher Wagnerscher Hammer. Der Strom wurde geliefert durch einen Akkumulator.

Bezüglich des Unterbrechers ist zu bemerken, daß ich mit den verschiedensten Arten, Hammer-, Deprez-, Wehnelt- und einem Quecksilberturbinenunterbrecher Versuche gemacht habe; dabei lieferten der Wagnersche Hammer, sowie der Quecksilberturbinenunterbrecher die besten Resultate in bezug auf konstante Unterbrechung; ich entschied mich für den ersteren.

Für die Benutzung des Wagnerschen Hammers ist zu bemerken, daß derselbe für die hier in Frage kommenden Versuche äußerst fein eingestellt werden muß, d. h. der Anker muß soweit von dem Elektromagneten des Induktoriums entfernt sein, daß die magnetische Kraft die Federspannung des Ankers gerade noch überwiegt. Das Vibrieren des Hammers erzeugt dann einen tiefen Brummton, an dessen Gleichmäßigkeit man das regelmäßige Funktionieren beoachten kann.

Ebenso notwendig ist es, die im allgemeinen bei jedem Hammerunterbrecher an der Unterbrechungsstelle auftretenden störenden Funken zu beseitigen oder doch mindestens auf ein Minimum zu beschränken. Dies erreicht man dadurch, daß man parallel zur Unterbrechungsstelle einen Kondensator von passender Kapazität einschaltet. Im vorliegenden Falle wurde ein solcher von 1 M. F. benutzt. Außerdem muß man, wie ich feststellte, darauf achten, daß die Endfläche der Stellschraube des Unterbrechers und die Fläche des am Anker angebrachten Platinblättchens glatt poliert sind und sich genau parallel gegenüberstehen, wenn das Induktorium sich in Ruhestellung befindet.

2. Erreger.

Der Erreger (Fig. 13 und 14) bestand aus zwei gleichlangen, an dem einen Ende mit Kugeln von 4,2 cm Durchmesser versehenen Messingzylindern von 2,1 cm Durchmesser und 2,2 cm Länge. Um die Länge der Erregerhälften und damit die Wellenlänge der Eigenschwingung des Erregers variieren zu können, benutzte ich nach einer von Schaefer[1]) früher angewandten Anordnung posaunenartige Auszüge.

Diese waren mit einer Zentimeterteilung versehen, welche die entsprechende Wellenlänge angab.

Um eine größere Energiemenge, sowie möglichst gleichmäßiges Funktionieren und geringe Abnutzung an der Funkenstrecke zu erzielen, ließ ich — wie gewöhnlich — die Funken nicht in Luft, sondern in Öl übergehen, und zwar verwendete ich eine Mischung von Maschinenöl und Benzin zu gleichen Teilen.

---

[1]) Cl. Schaefer. Ann. d. Phys. 16. 1905, p. 106 ff.

Petroleum statt Öl erwies sich wegen seiner Dünnflüssigkeit als ungeeignet, da es durch die Gewinde der später zu Fig. 14 erwähnten Stellschrauben allmählich hindurchsickerte und ein zu häufiges Nachfüllen notwendig machte.

Das beigefügte Benzin diente zur Verdünnung des Öles, weil dieses sonst an der engen Funkenübergangsstelle die durch den Funken verbrannten Ölteilchen nicht absinken läßt, so daß sich ein kontinuierlicher Funkenstrom durch die als Brücke dienenden Kohleteilchen bildet, der „unwirksam" ist.

Um das Öl zu halten, war um die beiden Erregerkugeln, zwischen denen die Funken übergingen (Fig. 13), ein Hartgummiring (b) herumgelegt und mit Schellack an die Kugeln angekittet. Oben befand sich in dem Ringe eine Öffnung (c) zum Einfüllen des Öles, an der Unterseite ebenfalls eine solche (d), durch einen Hartgummistopfen verschließbar um den Behälter reinigen zu können.

Bei den Versuchen mit elektrischen Wellen ist es bekanntlich von Wichtigkeit, eine scharfe Resonanz zwischen Erreger und Empfänger herzustellen. Da der Erreger indes eine gedämpfte Schwingung aussendet, wird die Resonanz um so schärfer sein, je stärker die Eigenperiode des Senders ausgeprägt, d. h. je geringer die Dämpfung ist[1]). Hierfür sind besonders zwei Umstände maßgebend:

1. Die Koppelung[2]) der beiden schwingenden Systeme — Oscillatorstrombahn und Sekundärspule des Induktoriums — muß möglichst lose sein. Infolgedessen muß, da beide Schwingungskreise einen Teil ihrer Strombahn, nämlich die Gegend der Funkenstrecke, gemeinsam haben, dieser Teil auf seine geringste Länge beschränkt werden. Es wurden deshalb die Zuleitungsdrähte vom Induktorium nach Klemmen (a) geführt, die direkt auf den Erregerkugeln angebracht waren. (Fig. 13 und 14.)
2. Der Widerstand der Funkenstrecke muß bei Oscillatoren, wo das Verhältnis von Dicke und Länge groß ist[3]), sehr klein sein. Zu diesem Zwecke ist der Weg, den der Funken zwischen den beiden Erregerhälften zurückzulegen hat, nach Möglichkeit zu verkürzen. Ich erfüllte obige Anforderung durch Benutzung einer ähnlichen Anordnung, wie sie Laugwitz[4]) schon früher mit Erfolg angewendet hatte. An den Erregerkugeln wurden kleine, durch eine Mikrometerschraube (b) vom Innern der Metallzylinder her verstellbare

[1]) vgl. z. B. v. Geitler, El.-magn. Schwg. u. Wellen. Braunschwg. 1905, p. 129/30.

[2]) J. Zenneck, El.-magn. Schwg. u. drahtl. Telgr., p. 532. — G. Rempp, Inaug.-Diss. Straßburg 1904. — P. Drude, Ann. d. Phys. 5, p. 709, 1904.

[3]) J. Zenneck, El.-magn. Schwg. u. drahtl. Telegr., p. 536.

[4]) Laugwitz, Inaug.-Diss., Breslau 1907. — Ann. d. Phys. 23, 148; 1907. — Phys. Ztschr., 8. Jahrg., Nr. 11, p. 378.

Aluminiumstifte (c) angebracht (Fig. 14), so daß die Funken zwischen diesen Stiften überspringen mußten. Durch die Stellschrauben konnten dann die Endflächen der Aluminiumstifte einander bis auf Bruchteile von Millimetern genähert werden.

Durch diese Einrichtung wurde außerdem erreicht, daß die Funken immer an derselben Stelle und in gleicher Länge, nämlich zwischen den sehr kleinen Endflächen der Stifte, übergingen und dadurch ein ganz gleichmäßiger Funkenstrom erzielt wurde.

Die Aluminiumstifte besaßen einen Durchmesser von 1 mm und ragten etwa 1 mm weit aus den Kugeln hervor. Beide waren an den Endflächen glatt abgeschnitten. Nach etwa 100 Messungen war die Korrosion schon stark vorgeschritten, d. h. die Endflächen waren sehr abgenutzt; die Stifte mußten dann aus den Kugeln herausgeschraubt und die Endflächen durch kreisförmiges Hin- und Herreiben auf ölgetränktem Leder geglättet werden.

Wenn mit der obigen Anordnung mehrere Messungen an derselben Stelle des Feldes hintereinander gemacht wurden, nahm die anfangs vom Erreger gelieferte Energiemenge ziemlich gleichmäßig entweder zu oder ab. Nach einiger Zeit wurde dieselbe jedoch sehr konstant, und erst wenn dieser Zustand eingetreten war, was durch eine Reihe von besonderen Messungen jedesmal geprüft wurde, wurde mit den eigentlichen Ablesungen begonnen[1]).

Mit einem ähnlichen Erreger hat auch Laugwitz[2]) bei seinen Versuchen sehr konstante Resultate erzielt.

3. Hohlspiegel.

Der Erreger befand sich in der Brennlinie eines parabolischen Hohlspiegels aus Zinkblech von 0,5 mm Stärke in den Abmessungen von Fig. 15.

Durch die Hinterwand des Spiegels führten Glasröhrchen für die Zuleitungsdrähte des Induktoriums.

Der Spiegel war so aufgestellt, daß seine Brennlinie horizontal lag.

4. Thermoelement und Galvanometer.

Die Strahlung wurde aufgenommen durch ein Klemenčičsches Thermoelement (Fig. 16), das auf einem horizontal und vertikal verschiebbaren Gestell aus Holz und Hartgummi befestigt war und mit einem hoch empfindlichen Du-Bois-Rubensschen Kugelpanzergalvanometer mit dreifacher Panzerung in Juliusscher Aufhängung in Verbindung stand. Das Galvanometer war

---

[1]) Eine Tabelle von Messungsreihen über die Konstanz des Erregers unterdrücke ich an dieser Stelle, um Raum zu sparen.

[2]) Laugwitz, Phys. Ztschr. l. c. Konstruktion eines konstanten Erregers für elektrische Wellen.

außerdem noch mit einer Öldämpfung versehen; seine Empfindlichkeit betrug 3.10^{-9} Ampère.

Thermoelement und Erreger ließen sich für jede der benutzten Wellenlängen aufeinander abstimmen. Dies geschah in der Weise, daß die Eigenperiode des Thermoelementes durch seitlich in dasselbe eingefügte Kupferstifte von 5 mm Durchmesser und verschiedener Länge (Fig. 16, b) durch Bestimmung der maximalen Resonanz mit der jeweiligen Eigenperiode des Senders zur Übereinstimmung gebracht wurde. Hierbei ist zu beachten, daß ein stabförmiger Erreger oder Empfänger stets als halbe Wellenlänge schwingt, seine Länge mithin wenigstens annähernd der halben Wellenlänge seiner Grundschwingung entspricht[1]).

Um den Empfänger gegen Einwirkung von Temperaturströmungen im Zimmer und Zugluft zu schützen, war derselbe in einem mit Watte dicht ausgelegten Pappkasten eingeschlossen.

Der Empfänger hatte einen Widerstand von ca. 5 Ohm.

5. Galvanometerleitung.

Die Leitung vom Empfänger zum Galvanometer war an der Zimmerdecke entlang geführt und zum Schutz gegen diffuse Strahlung mit Staniol dicht umwickelt.

Da ich bei den größeren Wellenlängen eine außerordentlich große Energiemenge erhielt, mußte vor das Galvanometer noch ein Rheostat gelegt werden. Der Widerstandskasten und der in der Leitung befindliche Schlüssel mußten in Watte eingehüllt werden, da die Heizungskörper des Zimmers dicht in der Nähe lagen, und die davon ausgehenden Wärmeströmungen dauernde und zwar beträchtliche Störungen im Galvanometer durch Erzeugung von Thermoströmen hervorriefen.

Die Leitung wurde vom Thermoelement aus senkrecht nach oben zur Zimmerdecke geführt. Wurde sie nämlich seitlich zugeführt, so ergaben sich Störungen von derselben Art, wie sie ein im Strahlengang befindlicher Metallzylinder hervorruft.

6. Zylinder.

Die Zylinder, deren Wirkung auf den Strahlengang hier untersucht werden sollte, waren verschiedene mit Leitungswasser gefüllte Glasrohre von 0,2—3,0 cm lichter Weite, außerdem 2 Kupferrohre von 2 cm und 1 cm, ein Aluminiumdraht von 0,1 cm Dicke.

Die Dicke der Zylinder war der Theorie entsprechend klein gegen die zur Verwendung kommenden Wellenlängen von 24—58 cm ca., ihre Länge betrug etwa 2,00 m, war also annähernd gleich der Spiegellänge, und konnte gegenüber der Wellenlänge insofern als unendlich lang gelten, als

[1]) J. Zenneck, El.-magn. Schwing. u. drahtl. Telegr., p. 523.

der Empfänger im Wesentlichen nur der störenden Einwirkung der näher gelegenen Teile des Zylinders unterliegt, die Wirkung entfernterer Teile jedoch sich nicht mehr bemerkbar machen wird. Eine Verlängerung oder Verkürzung der zu untersuchenden Stäbe bis um ca. 20 cm ergab übereinstimmend mit obiger Auseinandersetzung keine Abweichung der Resultate von einander[1]).

7. Aufbau.

Der Aufbau geschah in Übereinstimmung mit Fig. 1.

Die Zylinderachse fiel mit der z-Achse zusammen, die x-Achse zeigte mit der positiven Richtung nach dem Erreger hin. In den früher besprochenen Fällen $\varphi = 0$ und $\varphi = \pi$ befand sich der Empfänger ebenfalls auf der x-Achse.

Die positive Richtung der y-Achse, in welche der Empfänger für $\varphi = \frac{\pi}{2}$ eingestellt wurde, zeigte von der Zylinderachse senkrecht nach oben.

Die Funkenstrecke lag dann auf der x-Achse, der Erreger parallel zur z-Achse; die Brennlinie des Spiegels ging ebenfalls parallel zur z-Achse durch die Achse des Erregers. Die Spiegelöffnung stand senkrecht auf der x-Achse. Die Resonatoren des Thermoelementes waren stets parallel zur z-Achse gerichtet. (Fig. 17.)

Der ganze Aufbau war so orientiert, daß die x-Achse diagonal zum Zimmerviereck gerichtet war und sich in einer Höhe von 1,40 m vom Erdboden befand. Ein klares Bild der Aufstellung ergibt Fig. 17 in Verbindung mit Fig. 19 und Fig. 21.

8. Beobachtungsmethode.

Bei den Messungen zur Bestimmung des Verlaufs der freien Feldenergie und bei der experimentellen Bestimmung der benutzten Wellenlängen wurde die Energie an den verschiedenen Punkten des Feldes gemessen und berechnet in Prozenten der Energie an dem ersten Meßpunkt. Zur Kontrolle der Konstanz des Erregers wurde außerdem nach jeder Einzelmessung für einen Punkt auf den ersten Meßpunkt zurückgegangen, so daß man alternierende Beobachtungsreihen erhielt. Zur Prüfung der Konstanz resp. zur Elimination etwaiger Inkonstanz hätte man auch ein Standard-Thermoelement verwenden können, wie es sonst wohl bei dergleichen Messungen geschieht. Wegen der vorzüglichen Konstanz des Erregers war dies jedoch überflüssig.

Die Art der Beobachtung bei den Messungen über die Einwirkung der Zylinder war ähnlich der eben beschriebenen. Zunächst wurde die freie Strahlung gemessen, dann ein Zylinder in der vorher beschriebenen Weise in den Strahlengang hineingebracht, die Energie beobachtet und

[1]) Vergl. hierzu auch G. H. Thomson, Inaug.-Diss. Straßburg 1906.

zuletzt noch einmal die freie Strahlung gemessen. Aus diesen alternierenden Beobachtungen wurde dann die nach Einschaltung des Zylinders resultierende Strahlung in Prozenten der freien Strahlung berechnet. Diese Messungstripel wurden dreimal wiederholt und dann aus ihren Ergebnissen als endgültiges Resultat das arithmetische Mittel genommen.

9. Störungen.

Außer den schon bei der Beschreibung des Unterbrechers resp. Induktoriums und des Thermoelements erwähnten Störungen möchte ich noch auf einige andere aufmerksam machen, die sehr hinderlich waren.

Zunächst ist in dieser Hinsicht der magnetische Einfluß der Starkstromleitung des Instituts zu erwähnen, sobald diese in irgend einem Teile des Gebäudes in Anspruch genommen wurde. Die Starkstromleitung führte nämlich dicht über und unter dem Zimmer vorbei, in welchem die Versuche gemacht wurden. Da infolge dessen bei Tage immer solche Störungen zu gewärtigen waren, so gestattete mir Herr Professor Lummer, meine Messungen während der Nachtzeit auszuführen.

Ein weiterer Übelstand war das schlechte Schließen der Fenster des Beobachtungszimmers[1]). Besonders bei heftigem Winde oder größerer Kälte war der Zug im Zimmer so stark, daß er nicht nur das Thermoelement beeinflußte, sondern auch das Galvanometer, das in des Nähe des Fensters hing, direkt in seiner Aufhängung in leise Schwingungen versetzte.

III. Versuche.

1. Allgemeines und Vorversuche.

Bei den ersten Versuchen über das vorliegende Thema war in den Strahlengang, wie es bis jetzt bei derartigen Messungen gewöhnlich geschah, ein vertikales Hertzsches Drahtgitter eingeschaltet, um sich horizontal polarisierte Strahlung zu sichern. Desgleichen waren Metalldiaphragmen zur Abgrenzung des Strahlenbündels in den Strahlengang gestellt.

Von der Verwendung eines Polarisationsgitters nahm ich jedoch später Abstand, da die Versuche zeigten, daß die Einführung eines solchen keinen Einfluß auf die Messungen ausübte. Dies erklärt sich dadurch, daß die vom Erreger ausgehende Strahlung bereits vollkommen polarisiert war.

Auch die Blechdiaphragmen schaltete ich später aus, da sich zeigte, daß durch die Beugung an ihren Rändern das Feld stark beeinflußt wurde, und eine kleine Änderung in der Stellung des Diaphragmas oder in der gegenseitigen Lage von Diaphragma und Draht die Energieverteilung an den zu messenden Punkten außerordentlich beeinflußte.

[1]) sog. „Patentdoppelfenster“, d. h. 2 Glasscheiben in **demselben** Rahmen, also gänzlich ihren Zweck verfehlend!

Von großer Wichtigkeit war es außerdem, die Störungen zu beseitigen, die durch Reflexion der Strahlung von den Zimmerwänden hervorgerufen wurden.

Die Anordnung des ganzen Aufbaues war zuerst so orientiert, daß die Richtung der x-Achse (Fig. 17) parallel der einen Zimmerwand in einer Entfernung von 1,50 m von derselben verlief. Es waren dann bei der Feststellung der Energieverteilung im freien Felde auf der x-Achse direkt Maxima und Minima nachzuweisen.

Von den Versuchen, die ich hierüber mit den verschiedensten Spiegeln und Wellenlängen angestellt habe, seien zwei als besonders ins Auge fallend hier wiedergegeben (Fig. 18).

In den Zeichnungen gibt die Abszisse die Entfernung in Abständen von 10 zu 10 cm von einem bestimmten Punkte aus an, der 55 cm vom Erreger entfernt auf der x-Achse gemessen ist. Die Punkte auf der Ordinate geben die Intensität in Prozenten des Punktes 55 cm vom Erreger gemessen an.

Das Auftreten der Maxima und Minima rührt natürlich davon her, daß die von der Wand reflektierten Wellen mit den direkten interferierten. Der Fehler wurde dadurch beseitigt, daß ich die x-Achse diagonal zum Zimmerviereck anordnete. Bei dieser Art der Anordnung (Fig. 19) werden störende Reflexionen, wie leicht ersichtlich, nach Möglichkeit vermieden.

Eine ähnliche Störung wurde auch durch folgenden Umstand hervorgerufen. Das Gestell für das Thermoelement war zuerst auf langen, mit Linoleum gedeckten Holztischen horizontal verschiebbar aufgestellt. Bei der Messung der freien Feldenergie in Richtung der y-Achse ergab sich in der Nähe des Tisches ein stark ausgeprägtes Maximum, indem die direkte Strahlung mit vom Tisch reflektierter zur Interferenz gelangte. Dasselbe trat auch, allerdings nicht in so starkem Maße, bei horizontaler Verschiebung des Empfängers auf der x-Achse ein.

Ich half diesem Übelstande ab, indem ich das Thermoelement auf einem hohen Gestell befestigte, dessen Stellung man beliebig auf dem Fußboden direkt verändern konnte. Die Entfernungen vom Empfänger wurden durch Kreidestriche auf dem Fußboden markiert. Es konnte daher nur evtl. Reflexion der direkten Strahlung am Fußboden als störend in Frage kommen. (Fig. 21.) Die Versuche zeigten, daß dies nicht der Fall war.

Um die Richtigkeit meiner Anordnung zu prüfen, wurde dieselbe später mehrmals entfernt und von neuem — auch in einem andern Zimmer — aufgebaut. Die Versuche ergaben stets gleiche Resultate[1]).

---

[1]) Siehe hierzu auch III, 3, b, β.

2. Verlauf der Energie im störungsfreien Feld.

a. Intensitätsverlauf ohne Anwendung eines Spiegels.

Die Anregung für diesen Teil der Untersuchungen verdanke ich besonders Herrn Prof. Lummer.

Schon Hertz[1]) hat in seiner Abhandlung über die Kräfte elektrischer Schwingungen gezeigt, daß in einiger Entfernung vom Erreger die Energie proportional $\frac{1}{r^2}$ abnimmt.

Diese Tatsache fand ich auch bei meinen Versuchen bestätigt[2]).

Die Messungen der Feldintensität ohne Anwendung eines Spiegels ergaben die Resultate der Tabelle V und in Fig. 22 in den Entfernungen 1,00 bis 4,50 m vom Erreger. Es erhellt daraus gleichzeitig, daß das Feld nun vollkommen störungsfrei war.

Tabelle V.

Entfernung v. Erreger	Ausschlag gemessen		gemess. Ausschlag in % berechnet		$\frac{1}{r^2}$ in % berechnet
cm	a_1	a_2	b_1	b_2	c
100	317	343	100	100	100
150	90	93	28,4	27,1	25
200	46	44	14,5	12,8	11,2
250	26	26	8,2	7,6	6,3
300	21	20	6,6	5,8	4,0
350	15	14	4,7	4,1	2,8
400	12	10	3,8	2,9	2,1
450	11	8,5	3,4	2,4	1,6

In Fig. 21 sind auf der Abszisse die Entfernungen vom Erreger in Abständen von 0,5 zu 0,5 m aufgetragen, auf der Ordinate die Energie in Prozenten der in dem Punkt 1,00 m vom Erreger entfernt herrschenden. Die ausgezogene Kurve ist gemessen und gegeben durch die Werte unter b_1, die gestrichelte Kurve ist berechnet unter (c). Die prozentualen Werte unter b_2 gehören zu einer zweiten Messungsreihe a_2. Sie sind jedoch wegen der guten Übereinstimmung mit der ersten Reihe nicht gezeichnet.

Die von dem freistehenden Erreger ausgehenden Wellen sind demnach in Übereinstimmung mit der Theorie Kugelwellen.

[1]) Hertz, Wied. Ann. 36, p. 1. — Ges. Werke Bd. 2, pag. 147 ff.

[2]) Nachdem ich diese Messungen bereits abgeschlossen hatte, erschien in der Phys. Rev. Bd. 25, pag. 255, 1907, eine Arbeit von Blake über die Strahlung des Hertzschen Erregers, die dieselben Ergebnisse hatte.

b. Intensitätsverlauf bei Anwendung eines Hohlspiegels.

Wurde der Erreger in die Brennlinie des früher beschriebenen parabolischen Hohlspiegels (Fig. 15) gestellt, so ergab sich, wie zu erwarten war, ein wesentlich anderes Resultat.

Wie aus den Tabellen (VI, VII, VIII) und Figur 22, 23, 24 ersichtlich ist, ergab sich in diesem Falle die Abnahme der Strahlungsintensität proportional der einfachen Entfernung. Nur bei einer im Verhältnis zu den Abmessungen des Spiegels großen Wellenlänge, λ = ca. 60 cm, zeigte sich, wie aus Fig. 24 ersichtlich ist, eine Abweichung, indem die Abnahme sich zwischen dem Verhältnis $\frac{1}{r}$ und $\frac{1}{r^2}$ bewegte.

Tab. VI und Fig. 22 zeigt die Abnahme der Energie von der Entfernung 1,00 m an bis 4,50 m vom Erreger, gemessen in Abständen von 0,50 zu 0,50 m mit einer Wellenlänge $\lambda = 24$ cm. Auf der Abszisse sind die Entfernungen, auf der Ordinate die erhaltenen Energiemengen in Prozenten der an der Stelle 1,00 m erhaltenen aufgetragen. a_1 u. a_2 sind zwei verschiedene Messungsreihen, von denen jedoch nur die erste berücksichtigt ist.

Aus dieser Intensitätsverteilung auf der x-Achse (Fig. 1 und 17) ist das Gebiet 1,50 m bis 2,50 m vom Erreger herausgegriffen (Fig. 19 u. 20) und von 10 cm zu 10 cm durchgemessen, da in diesem Bereich, wie Fig. 22 zeigt, der tatsächliche Intensitätsverlauf dem berechneten außerordentlich nahe kommt.

Die Resultate dieser Messungen sind in Tab. VII und VIII und Fig. 23 und 24 niedergelegt. Die Werte der Tabelle VII und Fig. 23 sind erhalten mit einer Wellenlänge $\lambda = 24$ cm, diejenigen von Tab. VIII und Fig. 24 mit einer Wellenlänge $\lambda = 58$ cm.

Tabelle VI. $\lambda = 24$ cm

Entfernung vom Erreger	Ausschlag gemess.		gemess. Ausschlag in %		$\frac{1}{r^2}$ berech. in %	$\frac{1}{r}$ berech. in %
	a_1	a_2	b_1	b_2	c_1	c_2
100	323	306	100	100	100	100
150	221	218	69	71	44,4	67
200	163	156	50,5	51	25	50
250	126	121	39	39,7	16	40
300	98	94	20,5	31	11,1	33,4
350	76	73	23,6	24	8,2	28,7
400	61	58	19	19	6,3	25
450	47	47	14,6	15,4	5,0	22,3

Tabelle VII. $\lambda = 24$ cm. Tabelle VIII. $\lambda = 58$ cm.

Entfernung vom Erreger	% gemessen	$\frac{1}{r}$ in % berechnet	Entfernung vom Erreger	% gemessen	% berechnet $\frac{1}{r^2}$	% berechnet $\frac{1}{r}$
150	100	100	150	100	100	100
160	94	93,8	160	91	88	93,8
170	88	88,3	170	82,3	78	88,3
180	82,5	83,5	180	74,2	69,4	83,5
190	78,2	79	190	68	62,3	79
200	74,5	75	200	62,7	56,3	75
210	71,2	71,6	210	58,2	51,2	71,6
220	67	68	220	54,0	46,5	68
230	64,5	65,2	230	50	42,6	65,2
240	61,8	62,6	240	46,2	39,2	62,6
250	57,7	60	250	42,3	36	60

Mit diesen Versuchen ist zunächst der Nachweis geliefert, daß das Feld, das hier zur Verwendung gekommen ist, keine Intensitätsstörung enthält, sodann daß sich die Feldenergie, solange die Wellenlänge gegenüber den Dimensionen des Spiegels nicht zu groß wird, als Zylinderwelle ausbreitet und sich bei größer werdender Wellenlänge Kugelwellen allmählich annähert.

Theoretisch müßte man eigentlich bei Anwendung eines Parabolspiegels, in dessen Brennlinie sich eine leuchtende mathematische Linie befindet, ebene Wellen, d. h. konstante Energie für alle Entfernungen vom Spiegel erhalten.

Indes ist hierbei zu bemerken, daß verschiedene Umstände eine Abweichung von der theoretischen Forderung bedingen:

Erstens kommt die direkt vom Erreger her aus dem Spiegel heraustretende Strahlung als mitwirkend in Betracht, die wie schon gezeigt, proportional $\frac{1}{r^2}$ abnimmt. Zweitens verdankt die vom Erreger ausgehende Transversalwelle ihre Entstehung nicht sowohl dem Erreger selbst, sondern mehr noch den Zuständen des ganzen umgebenden Raumes, der nach der Theorie als der Sitz der eigentlichen Energie anzusehen ist[1]). Die Strahlen kommen daher nicht von der Brennlinie des Spiegels, einer mathematisch genauen Lichtlinie her, sondern von einem in der Nähe befindlichen, räumlich ausgedehnten Gebiet. Sie werden daher nicht

[1]) Hertz, Ges. Werke, S. 154 u. ff. — Zenneck, El.-magn. Schwing. u. drahtl. Telegr., S. 748.

parallel, sondern divergent aus dem Spiegel herausreflektiert. Endlich wird auch die Beugung an den Rändern des Spiegels mit größer werdender Wellenlänge stärker.

Eine größere Annäherung an den Fall der ebenen Welle, wie ihn die Theorie behandelt, ist mit den in der Praxis vorhandenen Hilfsmitteln und Apparaten nicht möglich.

Ich habe mich daher mit diesem Feld begnügt, namentlich da für die Erscheinung nach der Theorie kein großer Unterschied besteht, ob man ebene oder Zylinderwellen hat.

3. Die Versuche mit den Zylindern.

a. Dieelektrischer Zylinder.

Die Versuche mußten, um die durch die theoretische Behandlung charakterisierten Merkmale für den Verlauf der Störung zur Anschauung zu bringen, den durch die Rechnung gegebenen Verhältnissen angepaßt werden. So mußte vor allem für die Versuche mit dem dielektrischen Zylinder ein Nichtleiter von hoher Dielektrizitätskonstante gewählt werden. Die Wahl fiel hierbei auf Wasser ($\varepsilon = 81$), das schnellen elektrischen Schwingungen gegenüber als Nichtleiter anzusprechen ist[1]). Dieses Wasser (Leitungswasser) wurde in gewöhnliche dünnwandige Glasrohre gefüllt, die in leerem Zustande keinen nachweisbaren Einfluß zeigten. Die lichte Weite dieser Glasrohre variierte — wie schon früher bemerkt — von 0,3 cm bis 3,0 cm Durchmesser.

Um das für den Verlauf der Störung maßgebende Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$ von geeigneter Größe zu erhalten und dabei gleichzeitig die Erscheinungen für variables λ prüfen zu können, wählte ich die beiden Wellenlängen $\lambda = 24$ cm und $\lambda = 58$ cm. Nur in einigen besonderen Fällen wurde einmal eine Wellenlänge von 34 cm und bei einem Versuche für Metalle eine solche von ca. 48 cm verwendet.

Für den Vergleich der durch die Versuche gewonnenen Resultate mit den berechneten Werten ist zu bemerken, daß die Bedingungen des Experiments von denen der Theorie sich insofern unterscheiden, als wir mit gedämpften Wellen zu operieren gezwungen sind, während die Rechnung ungedämpfte Wellen voraussetzt. Außerdem treten bei größeren Wellenlängen und in unmittelbarer Nähe des Zylinders gewisse Abweichungen zwischen den theoretischen und experimentellen Verhältnissen auf, die davon herrühren, daß das Meßinstrument selbst das zu messende Strahlungsfeld ändert. Es liegen im Prinzip genau dieselben Verhältnisse vor, wie bei der Messung der elektrischen Feldstärke durch eine

[1]) Vergl. z. B. Laugwitz, Inaug.-Diss., Breslau 1907. Ann. d. Phys. l. c.

Probeladung. Außerdem hat es noch den Anschein, als ob sogar „Koppelungen“ zwischen Zylinder und Thermoelement aufträten, falls sie in großer Nähe von einander befindlich sind.

In diesen Fällen erleiden die theoretischen Kurven gewisse Verzerrungen, die zum Teil beträchtlich sind; jedoch ist diese prinzipiell nicht zu vermeidende Fehlerquelle in größerer Entfernung des Thermoelementes vom Zylinder ganz geringfügig.

$\alpha)\ \ \varphi = 0.$

Die Zylinder wurden in der Entfernung 3 m von dem Erreger in den Strahlengang gebracht. Die Resultate sind niedergelegt für $\lambda = 24$ cm und $\rho = 0{,}15$ cm, 0,30 cm, 0,34 cm und 1,21 cm in Fig. 26a—d.

Ein Versuch, für $\lambda = 58$ cm mit $\rho = 1{,}21$ cm ergab ein entsprechendes Resultat, während ein Wasserfaden von 0,15 cm λfür $= 58$ cm nur eine kaum merkbare Störung zeigte. Die beiden letztgenannten Versuche seien hier nicht näher erörtert.

Ein Vergleich dieser Kurven mit den für das gleiche Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$ berechneten von Fig. 2 läßt die qualitative Übereinstimmung deutlich erkennen und zwar:

1. das Vorhandensein von stehenden Wellen,
2. die Entfernung der Maxima und Minima um $\frac{\lambda}{4}$ von einander,
3. die Verschiebung der Interferenzstreifen für veränderliches ρ,
4. die Verschiedenheit der Intensitäten der Interferenzstreifen bei verschiedenem $\frac{\rho}{\lambda}$,
5. die Asymmetrie der Interferenzen in bezug auf die Ordinate 100 %,
6. die gleiche Lage der Maxima und Minima.

Quantitativ macht sich der Einfluß der Dämpfung geltend, indem die Sichtbarkeit (im Michelsonschen Sinne) der beobachteten Interferenzen geringer ist als die der berechneten. Dieser Versuch bestimmt gleichzeitig die benutzten Wellenlängen.

$\beta)\ \ \varphi = \pi.$

Der Zylinder befand sich in der Entfernung von 1,50 m vom Erreger, gemessen auf der x-Achse.

Für die Wellenlänge 24 cm ergeben sich die Resultate aus Fig. 5, worin die berechneten und gemessenen Werte zum Vergleich gleichzeitig angegeben sind.

Wir finden eine nur ganz geringe quantitative Abweichung, die als eine Folge der vorerwähnten Dämpfung angesehen werden kann. Sie nimmt mit größer werdender Zylinderdicke zu. Qualitativ stimmen die Erscheinungen mit den von der Theorie geforderten vollkommen überein.

Die Kurve für $\rho = 0,15$ cm gehört dem Typus I an, die für 0,3 cm dem Typus III, die übrigen dem Typus II.

Das oben Gesagte gilt im wesentlichen auch für die in Fig. 27a—f dargestellten Verhältnisse für $\lambda = 58$ cm, besonders was den allgemeinen Charakter der Kurven anbetrifft. Wir finden in Übereinstimmung mit der Theorie:

1. die bei kleinen Stabdicken sich zeigende Verstärkung der Strahlung; (Typ. I),
2. den Durchgang derselben durch ein Maximum bei größer werdendem ρ,
3. den allmählichen Übergang zur Schirmwirkung (Typ. II),
4. den Durchgang einzelner Kurven durch die Ordinate der freien Intensität von 100 % (Typ. III),
5. das für die Kurven von Typus II und III charakteristische Minimum, das sich mit größer werdendem ρ nach kleinerem r verschiebt (Fig. 27).

Eine Abweichung jedoch tritt bei dieser großen Wellenlänge auffallend hervor:

Es zeigt sich in den Kurven für $\rho = 0,74$, 0,98 und 1,21 cm in den Entfernungen von etwa 10—50 cm von der Zylinderachse das Auftreten eines Minimums und Maximums. Diese Abweichung der Kurven von dem regelmäßigen Verlauf ist als eine Folge der vorerwähnten Beeinflussung von Stab und Meßinstrument anzusehen. Ich komme bei Besprechung der Versuche mit Metallzylindern noch einmal auf diese Erscheinung zurück.

Die theoretische Untersuchung für den Fall, daß man r und λ konstant hält, den Drahtradius ρ dagegen variiert, habe ich gleichfalls experimentell durchgeführt und bin zu den Ergebnissen gelangt, wie sie Fig. 6 zeigt, in der die beobachteten und berechneten Kurven gleichzeitig eingetragen sind.

Die Versuche sind für diesen Fall mit den Wellenlängen $\lambda = 24$ cm, 34 cm und 58 cm angestellt.

Vergleichen wir die Resultate der Rechnung und Beobachtung, so finden wir folgendes:

1. In Übereinstimmung mit der Theorie zeigt sich zunächst die Erhebung der Kurve über die Linie der ursprünglichen Helligkeit bei kleinem Verhältnis $\frac{\rho}{\lambda}$.
2. Die Kurve passiert das Maximum der Erhebung und schneidet abwärtsgehend nochmals die Ordinate 100 %.
3. Dieser Abfall geht ebenso rapide vor sich wie bei den theoretischen Kurven.
4. Die Kurven machen plötzlich eine scharfe Biegung nach rechts, nehmen dann aber im Gegensatz zu der Theorie einen mehr horizontalen Verlauf, ohne die periodischen Schwankungen zu

zeigen; jedoch ist eine gewisse Unregelmäßigkeit an den Stellen, wo die Schwankung auftreten müßte, nicht zu verkennen.

Es ist mir indes nicht gelungen, eine ausgeprägte Periodizität an den kritischen Stellen nachzuweisen. Dies erklärt sich folgendermaßen:

1. Die Beobachtung an dieser Stelle ist außerordentlich erschwert, da sich der vorerwähnte Vorgang nur in einem ganz engen Gebiet, z. B. bei den Versuchen mit der Wellenlänge $\lambda = 24$ cm in dem Intervall $\rho = 0{,}91$ cm bis $\rho = 0{,}93$ cm abspielt. Nun sind aber die im Handel vorkommenden Glasrohre, die man zu solchen Versuchen verwenden kann, nicht bis auf $^1/_{10}$ mm genau zu erhalten, vor allem nicht in der hier erforderlichen großen Weite. Außerdem muß
2. die Dämpfung der Wellen unbedingt dahin wirken, diese Stellen zu verflachen, aus dem gleichen Grunde, wie dies auch bei den beobachteten Interferenzen in Fig. 26a—d gegenüber den berechneten der Fall ist. Es würde sich mit ungedämpften Wellen Günstigeres erreichen lassen.

$$\gamma)\ \varphi = +\frac{\pi}{2}.$$

Da als belangreich für diesen Teil der Untersuchungen nur die Feststellung der Interferenzen und der Größe des Abstandes zwischen einem Maximum und Minimum in Betracht kamen, genügte die Durchführung der Versuche mit einem Zylinder von 1,21 cm Radius und einer Wellenlänge $\lambda = 24$ cm (Fig. 7). Um weiter als 30 cm durfte aber wegen der geringen Höhenausdehnung des Hohlspiegels das Thermoelement nicht verschoben werden. Die durch Kreise bezeichnete Kurve von Fig. 7 gibt daher auch nur bis zu $r = 30$ cm etwa die Vorgänge richtig wieder.

b. Metallzylinder.

Der Theorie nach sind die Verhältnisse für Metallzylinder in dem hier zu untersuchenden Gebiet der Drahtstärken bedeutend einfacher gestaltet. Es genügten deshalb für die Versuche zwei Kupferrohre von Radius $\rho = 0{,}5$ und 1,0 cm und ein Aluminiumdraht von $\rho = 0{,}05$ cm.

$$\alpha)\ \varphi = 0.$$

Die Metallzylinder befanden sich 3 m von dem Erreger entfernt. Die gemessenen Interferenzstreifen (Fig. 28) stimmen qualitativ mit den theoretischen Ergebnissen vollkommen überein. Quantitativ machte sich auch hier der Einfluß der Dämpfung geltend. Besonders ist die Asymmetrie in bezug auf die Ordinate 100 % und die geringere Sichtbarkeit der gemessenen Interferenzen (gestrichelte Kurve) gegenüber den berechneten deutlich erkennbar.

β) $\varphi = \pi$.

Der Metallzylinder befand sich in der Entfernung 1,50 m von dem Erreger. Die Messungsergebnisse sind in Fig. 9 und 10 und Fig. 29 verzeichnet. Auch diese Kurven entsprechen den theoretischen quantitativ und qualitativ. Von den Kurven der Fig. 29 ist der Teil, welcher sich über die Entfernungen 1,10 m bis 1,50 m vom Erreger erstreckt, später unabhängig von den ersten Messungen über das Gebiet r = 0,10 bis 1,00 m gemessen. Da die beiden Kurvenabschnitte genau in einander übergehen, ist obiges Resultat gleichzeitig ein Beweis für die Richtigkeit meiner Anordnung.

Die Kurven für die Wellenlänge $\lambda = 58$ cm weisen auch hier die schon bei dem dielektrischen Zylinder beobachteten Unregelmäßigkeiten, nämlich ein Maximum und ein Minimum auf, welche wir als eine vom Meßresonator ausgehende Störung erklärt haben.

Um zu zeigen, daß der Grund für diese Abweichungen auch wirklich nur in der gegenseitigen Lage von Zylinder und Messinstrument und nicht etwa in einer Inhomogenität des freien Strahlungsfeldes zu suchen ist, habe ich folgende Kontrollmessungen vorgenommen:

1. Der Zylinder wurde jetzt in die Entfernung 2 m von dem Erreger gebracht (Fig. 30). Das Maximum und Minimum befindet sich an derselben Stelle relativ zur Lage des Zylinders wie bei dem ersten Versuch. Gleichzeitig ist zu sehen, daß die Schirmwirkung — wie es theoretisch sein muß — mit großer Annäherung dieselbe ist wie bei Versuch I.

2. Die Lage des Minimums und Maximums muß naturgemäß mit der Größe der Wellenlänge zusammenhängen. Ich machte daher dieselben Messungen wie vorher mit dem gleichen Kupferstabe $\rho = 1$ cm und mit einer Wellenlänge von ca. 48 cm, an den kritischen Stellen von 5 zu 5 cm (Fig. 31). Man sieht eine deutliche Verschiebung der unregelmäßigen Punkte nach links und ein gegenseitiges Näherrücken von Maximum und Minimum, deren Entfernung etwa $\frac{\lambda}{4}$ sein muß. Außerdem ist zu erkennen, daß die gegenseitige Einwirkung von Stab und Thermoelement nachgelassen hat, da das Maximum und Minimum flacher geworden ist.

3. Ein Versuch mit dem dünnen Aluminiumdraht von 0,05 cm Radius, dessen Ergebnis in Fig. 10 (durch Kreise markierte Kurve I) enthalten ist, zeigt gleichfalls eine Verflachung des Maximums und Minimums, wenn man bei derselben Wellenlänge zu dünneren Drähten übergeht.

Vergleicht man die Kurve von Fig. 9 mit den entsprechenden in Fig. 10, so sieht man auch darin die Übereinstimmung mit dem theoretischen Befunde in Fig. 11, daß nämlich eine Vergrößerung der Wellenlänge bei gleicher Stabdicke eine Verstärkung der Schirmwirkung hervorruft[1]).

Ein Vergleich der Kurven der Fig. 9 untereinander und ebenso derjenigen von Fig. 10 im Hinblick auf eine Vergrößerung des Radius ergibt das gleiche Resultat einer Verstärkung der Schirmwirkung mit zunehmender Stabdicke, wie es die Theorie (Fig. 11) verlangt.

γ) $\varphi = \frac{\pi}{2}$.

Die Versuche wurden in gleicher Weise wie bei dem dielektrischen Zylinder nur mit der kleinen Wellenlänge $\lambda = 24$ cm angestellt (Fig. 32).

Die Entfernung von einem Maximum zu einem Minimum beträgt $\frac{\lambda}{2}$. Eine Verschiebung der Interferenzstreifen mit veränderlichem ρ ist kaum zu erkennen. Die Asymmetrie ist deutlich zu sehen, desgleichen die geringere Sichtbarkeit.

Resultat.

Als Resultat der Arbeit sehe ich folgendes an:

Die Theorie der Beugung an einem Zylinder, sowohl an einem dielektrischen als an einem metallischen, hat durch meine Versuche eine weitgehende qualitative und quantitative Bestätigung erhalten. Insbesondere zeigt ein Vergleich der Kurven für den metallischen Zylinder mit denen des dielektrischen, wie große Unterschiede der Materialeinfluß hervorbringt. Von den bisher exakt gelösten Beugungserscheinungen ist dies der erste Fall, der sich experimentell hat realisieren lassen.

Sitzung am 10. März 1909.

Über die Elliptizität des totalreflektierten Lichts.

Von

M. Volke.

Übersicht über die gewählten Bezeichnungen.

E_p Amplituden-Komponente parallel der Einfallsebene } für den einfallenden Strahl.
E_s „ „ senkrecht zur „ }

R_p und R_s dasselbe für den reflektierten Strahl.

$\sigma_p = \frac{R_p}{E_p}$ und $\sigma_s = \frac{R_s}{s}$ die Reflexionskoeffizienten.

$\Delta = \delta_p - \delta_s$ Phasendifferenz.

φ = Einfallswinkel (φ_g, φ_p, $\varphi_{\mathfrak{B}}$, $\bar{\varphi}$).

$\alpha = \text{arc tg} \frac{E_p}{E_s}$ Einfallsazimut.

[1]) Umgekehrt wie bei dünnen dielektrischen Zylindern.

$\chi = \text{arc tg} \frac{R_p}{R_s}$ Reflexionsazimut.

B Kompensatorzahl.

p = Anzahl der Beobachtungen B für dasselbe α und φ.

υ scheinbarer Fehler = Abweichung vom arithm. Mittel.

$m = \sqrt{\frac{\Sigma (\upsilon^2)}{p-1}}$ mittlerer Fehler einer Beobachtung.

$M = \sqrt{\frac{\Sigma (\upsilon^2)}{p (p-1)}}$ „ „ des Resultats.

$g = \upsilon_{max.}$ größte Abweichung vom arithm. Mittel.

λ = Wellenlänge.

n Brechungsverhältnis.

I. Einleitung.

§ 1. Die Veränderungen, welche linear polarisiertes Licht durch die Reflexion an einer Grenzfläche zwischen zwei isotropen durchsichtigen Medien erleidet, hat zuerst Fresnel[1]) theoretisch berechnet. Er zerlegt den Amplituden-Vektor des einfallenden und des reflektierten Strahls (E und R) in zwei Haupt-Komponenten parallel und senkrecht zur Einfallsebene (E_p und E_s, bezw. R_p und R_s) und ermittelt für jede von beiden das Verhältnis zwischen reflektierter und einfallender Amplitude (die sogen. Fresnelschen Reflexionskoeffizienten $\sigma_p = \frac{R_p}{E_p}$ und $\sigma_s = \frac{R_s}{E_s}$)[2]).

Ferner findet er, daß im Gebiet der Totalreflexion eine Phasendifferenz $\Delta = \delta_p - \delta_s$ zwischen den beiden Haupt-Komponenten des reflektierten Strahls auftritt. Δ, σ_p und σ_s sind Funktionen des Einfallswinkels φ und des Brechungsverhältnisses n.

Im folgenden soll uns vor allem die Phasendifferenz Δ und die dadurch hervorgerufene Elliptizität der Lichtschwingung beschäftigen.

Der reflektierte Strahl ist nach Fresnel bei der gewöhnlichen Reflexion an durchsichtigen isotropen Medien stets linear, im Gebiet der Totalreflexion dagegen durchweg elliptisch polarisiert. Für die Reflexion an absorbierenden isotropen Medien (Metallen) ergibt sich theoretisch für jeden Einfallswinkel eine Phasendifferenz und zwar wächst dieselbe hier stetig von null bei senkrechter bis $+\pi$ bei streifender Inzidenz.

Die Messungen mit Kompensator und Analysator haben im Gebiet der Totalreflexion die Fresnelschen Formeln gut bestätigt, dagegen zeigte sich, daß das Licht bei gewöhnlicher Reflexion an durchsichtigen Medien nicht durchweg linear polarisiert ist. Die auftretende Elliptizität macht sich besonders am Brewsterschen Winkel $\varphi_{\mathfrak{B}}$ = arc. tg. n bemerkbar, bei dem

1) Fresnel, ann. de chim. et de phys. (2), 17 1821, p. 190 und 312.

2) Tabellen für diese Reflexionskoeffizienten finden sich bei H. Schulz, Dissertation Breslau, 1908.

nach Fresnel $A_p^r = 0$ sein soll. Das Auftreten einer Phasendifferenz in der Umgebung von $\varphi_{\mathfrak{B}}$ hat zuerst **Jamin**[1]) experimentell nachgewiesen.

Zur Erklärung dieser Elliptizität sind die an der reflektierenden Grenzfläche auftretenden Oberflächenschichten zu berücksichtigen, auf die schon **Seebeck**[2]) 1830 hingewiesen hat. Eine eingehende Theorie dieser durch Oberflächenschichten hervorgerufenen Phasendifferenzen ist von **Drude**[3]) gegeben und experimentell geprüft worden. Drude fand ferner das an frischen Spaltflächen eines Kristalles reflektierte Licht nahezu linear polarisiert, woraus jedoch nicht auf völliges Fehlen einer Oberflächenschicht geschlossen werden kann. Ähnliche Resultate erhielt **Rayleigh**[4]) an möglichst gereinigten Wasser- und polierten Glasflächen. Eine andere von **L. Lorenz**[5]) herrührende Theorie hat **R. Kynast**[6]) weiterzuführen gesucht und mit der Beobachtung verglichen. Gleichzeitig fand letzterer bei amorphem $Si\,O_2$ und hochbrechendem Glas einen auffallend anomalen Verlauf der Phasendifferenz im Gebiet der Totalreflexion. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, daß diese Anomalie durch Spannungszustände des untersuchten Materials hervorgerufen wurde, weshalb eine Weiterführung der Kynastschen Versuche durch die vorliegende Arbeit erwünscht war.

Bei der gewöhnlichen Reflexion hat ferner, falls das optisch dichtere Medium reflektiert, Δ je nach dem Brechungsverhältnis der beiden Medien ein verschiedenes Vorzeichen und zwar tritt negative Elliptizität (d. h. nach Jamin: $\Delta = \delta_p - \delta_s$ ist negativ) für Werte von n unterhalb 1,46[7]) ein, während höherem Brechungsverhältnis positive Werte $\delta_p - \delta_s$ entsprechen. Findet dagegen die Reflexion am dünneren Medium statt, so ist Δ stets negativ, wie **Quincke**[8]) nachgewiesen hat. Metallreflexion zeigt positive Elliptizität.

Die drei Einfallswinkel,

1. der Brewstersche Winkel $\varphi_{\mathfrak{B}} = \text{arc tg } n$,
2. der Polarisationswinkel φ_p, bei welchem R_p und $\chi \left(= \text{arc tg } \frac{R_p}{R_s}\right)$ ein minimum sind,
3. der Haupteinfallswinkel $\overline{\varphi}$, für den $\Delta = \frac{\pi}{2}$ ist,

fallen gemäß der Drude'schen Theorie zusammen; in Wirklichkeit unterscheidet sich $\varphi_{\mathfrak{B}}$ von dem gemeinsamen Wert für $\overline{\varphi}$ und φ_p meist um kleine Beträge.

---

1) Jamin, ann. de chim. et de phys. (3) 29, 1850 p. 263. — Pogg. Ann. Ergänzungsband 3, 1853 p. 232 u. 269.

2) Seebeck, A., Pogg. Ann. 20, 1830 p. 27.

3) Drude, Wied. Ann. 36, 1889 p. 865 u. p. 532; 43, 1891 p. 126.

4) Lord Rayleigh Phil. Mag. 33, 1892 p. 1. 16, 1908 p. 444.

5) L. Lorenz, Pogg. Ann. 111, 1860 p. 460, 114, 1861 p. 238.

6) R. Kynast, Drude Ann. 2', 1907 p. 726.

7) Zuletzt bestätigt in: H. Schulz, Drude Ann. 26, 1908 p. 139.

8) Quincke, Ann. d. Phys., 1866 u. ff.

Alles bisherige bezog sich auf die Reflexion an optisch-isotropen Medien. In anisotropen werden die Verhältnisse bedeutend verwickelter. Für diese Arbeit kommt nur die akzidentelle Doppelbrechung in Betracht. Von Brewster[1]) wurde entdeckt, daß man durch einseitigen Druck oder Zug in isotropen einfach brechenden Medien Doppelbrechung hervorrufen kann. Die Körper verhalten sich dann optisch wie einachsige Kristalle, deren optische Achse mit der Druck- oder Zugrichtung zusammenfällt; und zwar entspricht einseitigem Zug das Verhalten eines positiven, einseitigem Druck das eines negativen einachsigen Kristalles. Schon **Fresnel**[2]) maß direkt den Richtungsunterschied der beiden entstehenden Strahlen. **Neumann**[3]) gab eine Theorie der Erscheinung. Weitere Untersuchungen sind sehr zahlreich vorhanden, besonders von **Wertheim** und **Pockels**[4]). Letzterer fand Glas von hohem n bei einseitigem Druck positiv doppelbrechend und nimmt an, daß es für einen gewissen Wert von n keine akzidentelle Doppelbrechung gibt. **König**[5]) hat interessante Versuche über Doppelbrechung in tönenden Glasplatten angestellt. Als Maß der akzidentellen Doppelbrechung dient bei diesen Untersuchungen fast durchweg die im durchgegangenen Licht auftretende Phasendifferenz, welche stets dem wirkenden Druck proportional gefunden worden ist. Im Gebiet der Totalreflexion ist der Einfluß des Drucks auf den Verlauf der Phasendifferenz als Funktion des Einfallswinkels noch nicht untersucht; es war daher erwünscht, auch hier diesen Einfluß festzustellen.

II. Ziele der vorliegenden Arbeit.

§ 2. Die vorliegende Arbeit stellt sich folgende Aufgabe:

a. Die Abhängigkeit der Phasendifferenz im Gebiet der Totalreflexion von einer durch einseitigen Druck erzeugten Anisotropie des Materials für verschiedene Brechungsverhältnisse eingehend zu untersuchen und dadurch zu entscheiden, ob die von **R. Kynast**[6]) gefundenen anomalen Phasendifferenzen bei amorphem SiO_2 und hochbrechendem Glas durch Druckspannungen seiner Prismen erklärt werden können.

b. Die von **Zakrzewski** theoretisch erörterte Methode zum genauen Messen von Phasendifferenzen mittelst Halbschatteneinstellung experimentell zu verwirklichen und für vorliegende Zwecke nutzbar zu machen.

---

[1]) D. Brewster, Phil. Trans. 1815 p. 60, 1816 p. 156, Pogg. Ann. 19, 1830 p. 527.

[2]) Fresnel, ann. chim. phys. 20, 1822 p. 376, Pogg. Ann. 19, 1830 p. 539.

[3]) F. Neumann, Pogg. Ann. 54, 1841 p. 449.

[4]) Pockels, Phys. Zs. 1901 p. 693. Ann. d. Phys. 1902, 7 p. 745. Hist. Übersicht Ann. 1889 (37) p 144.

[5]) W. König, Ann. d. Phys. (4) 1901, 4 p. 1.

[6]) R. Kynast a. a. O.

c. Mit Berücksichtigung der bei den Messungen sub a, gewonnenen Resultate das **Lummer**sche Halbschattenprinzip theoretisch und experimentell auf seine Genauigkeit zu untersuchen.

III. Experimentelle Anordnung und untersuchtes Material.

§ 3. Der Spektralapparat.

Als Lichtquelle für die folgenden Untersuchungen wurden stets Quecksilberlampen benutzt, und zwar sowohl **Lummer-Aron**'sche Lampen in Glasgehäuse mit Wasserspülung[1]), als auch Lampen aus Quarzglas[2]) von der Firma **Heräus** (Hanau). Gemessen wurde mit den Quecksilberlinien

rot: 690μμ, gelb: 579, hellgrün: 546, blau: 436.

Von diesen waren rot und blau nur bei Quarzlampen, die auf hohe Spannung und inneren Überdruck gestellt waren, von gut brauchbarer Intensität. Überhaupt ist die Spannungs- und Intensitätsveränderlichkeit innerhalb weiter Grenzen ein besonderer Vorzug dieser Lampen. Alle Messungen der Phasendifferenz und des Reflexionsazimuts wurden mit dem großen „Lummer-Kynastschen Spektralapparat[3]) für Polarisations- und Phasendifferenzmessung" ausgeführt. Die Versuchsanordnung bei diesem zeigt Blatt 1 (siehe S. 11). Das Licht der Quecksilberlampe fällt auf den Kollimatorspalt S, wird dann durch die Linsen K. L. parallel gemacht und spektral zerlegt im Wadsworthschen Prisma. Nach Durchdringen des Polarisators fällt der nun linear polarisierte Strahl auf die zu untersuchende reflektierende Fläche und wird dort im allgemeinsten Fall bei der Reflexion elliptisch polarisiert. Das Licht gelangt weiter durch den Soleil-Babinetschen Kompensator[4]) und den Analysator in das Beobachtungsfernrohr; durch dessen Linsen wird dem Auge des Beobachters ein deutliches Bild des Kollimatorspaltes dargeboten. Das Genauere über die einzelnen Teile des Apparates und ihre Justierung ist in der oben zitierten Beschreibung mitgeteilt. Hier sei noch eine Erweiterung des bisher auf mittlere Einfallswinkel beschränkten Reflexionsgebietes angeführt. Da eine Abänderung des Spektrometerbaues kaum durchführbar war, so wurde zur Hilfsreflexion gegriffen und ein Aufsatz für den Prismentisch mit einem exzentrisch angeordneten kleinen Tischchen gefertigt, der ein Aufstellen zweier Prismen hintereinander im Strahlengange gestattet, wie die Skizze Blatt 2a zeigt. Das Licht wird dabei nach Austritt aus dem zu untersuchenden Prisma A durch nochmalige gewöhnliche Reflexion an dem Hilfsprisma B in den Kompensator geleitet.

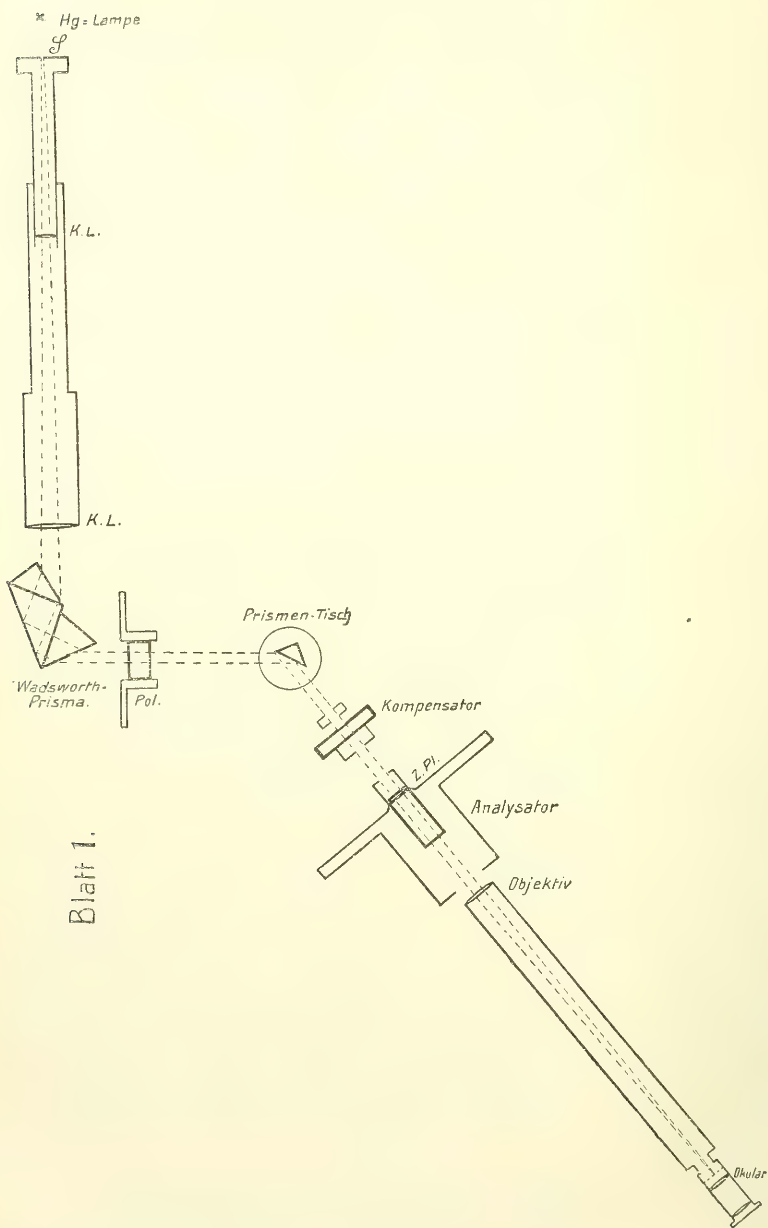
---

[1]) O. Lummer, Z.-S. f. Instrkde. 15, 1895 p. 294, 21 1901 p. 201.

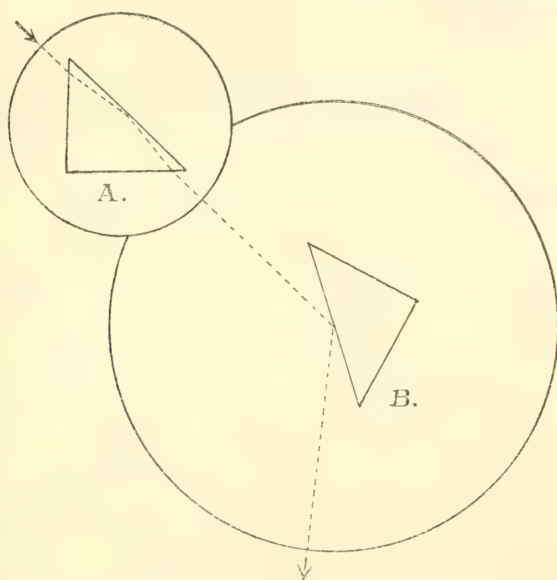
[2]) Küch und Retschinsky, Ann. d. Phys. 20, 1906, p. 536.

[3]) Lummer u. Kynast, Ann. d. Phys. (4) 22, p. 721; 1907. Auch Müller-Poulliet-Lummer, „Strahlung" Bd. II. 10. Aufl. p. 895.

[4]) Vgl. P. Drude, Lehrbuch d. Optik, Leipzig 1906 p. 243.


Hg = Lampe
K. L.
K. L.
Wadsworth-Prisma.
Pol.
Prismen-Tisch
Kompensator
Z. Pl.
Analysator
Objektiv
Okular
Blatt 1.

Eine geringe vorher bestimmte Phasendifferenz, die durch die Hifsreflexion entsteht, tritt als Correktionsgröße in das Resultat ein. Für ganz hohe Einfallswinkel im Gebiet der Totalreflexion (etwa 80°—86°) wurde keine Hilfsreflexion verwandt, sondern das zu untersuchende Prisma um ungefähr 180°



Blatt 2a

gedreht, so daß jetzt der Ablenkungswinkel ein stumpfer wird. Bei beiden Modifikationen ist eine starke Lichtquelle nötig.

Die Justierung von Analysator und Polarisator geschah bei Reflexion an einer bekannten Fläche unter dem Polarisationswinkel[1]).

Der Kompensator mußte für die benutzten Wellenlängen geeicht, d. h. seine Dispersion festgestellt werden. Die in der folgenden Tabelle mitgeteilten Werte $B\pi - B_0$ sind die Kompensatorzahlen - Differenzen, die einer Phasenverschiebung von π entsprechen. Diese Werte ändern sich, wie man sieht, annähernd proportional der Wellenlänge.

$B\pi - B_0 =$ 12,11	13,88	15,54	16,56	18,00	20,00
$\lambda =$ 436μμ	492	546	579	622	690

Der Kompensator Nullpunkt war 56,46 (für alle Wellenlängen). Er ist mit einer Genauigkeit von mindestens $^1/_{2000}\ \lambda_{546}$ bestimmt worden. Wegen der — leicht zu erheblichen Fehlern führenden — Orientierungsungenauigkeit[2]) des Kompensators gegen die Einfallsebene wurde die Phasendifferenz stets bei zwei symmetrischen Polarisatorstellungen gemessen, so daß bei jedem Einfallswinkel in der Regel vier Kompen-

[1]) R. Kynast, Inaugural-Dissertation Breslau 1906 p. 13.
[2]) R. Hennig, Gött. Nachr. 3, 1887, p. 374.

satoreinstellungen gemacht wurden, zwei bei $+\alpha$ und zwei bei $-\alpha$, wo α das Einfallsazimut ist.

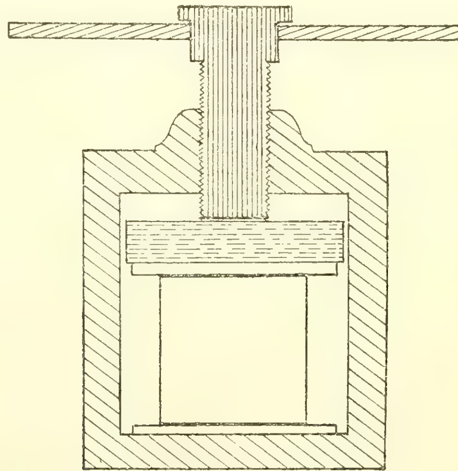
Die Teilkreise konnten abgelesen werden:

am Analysator bis auf $0{,}001^0 = 3{,}6''$
„ Polarisator „ „ $1'$
„ Prismentisch „ „ $1''$

Ein Kompensatortrommelteil entspricht $\frac{1}{1554}\pi = 0{,}00064\,\pi$ Phasendifferenzänderung für die Wellenlänge $546\mu\mu$ oder einem Gangunterschied von $0{,}00032\lambda_{546}$.

§ 4. Die Druckvorrichtung.

Für die in dieser Arbeit zu besprechenden Messungen an künstlich gepreßten Prismen wurde ein Metallgestell benutzt, ein offener Kasten, auf dessen Boden man das Prisma stellt, wie die Skizze auf Blatt 2b zeigt. Durch Schraubendrehung preßt man von oben gegen die Prismen-



Blatt 2b

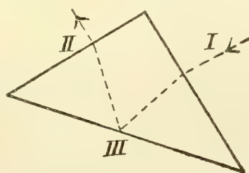
fläche eine Eisenplatte, nachdem man vorher eine Pappscheibe, von etwa 1 mm Dicke dazwischen gelegt hat. (Bleiplatten erwiesen sich als ungeeignet, da sie sich stark platt drückten.) So wurde eine befriedigend gleichmäßige Verteilung des Drucks in der gewünschten Richtung parallel oder senkrecht zur brechenden Prismenkante erzielt.

§ 5. Das Material.

Über das untersuchte Prismenmaterial möge die folgende Tabelle Auskunft geben:

No.	Brechungsverhältnis n für			Prismenwinkel			Material	Hypotenuse	Bemerkungen
	λ=579	546	436 μμ	(II, III)	(I, III)	(I, II)		cm^2	
1	1,4593	1,4605	1,4664	43°13,5′	43°13,5′	93°33′	SiO_2 amorph.	2,2 × 2,9	1) u. 2) sind geliefert v. Heräus-Hanau, geschliffen von Zeiß
2	1,4593	1,4605	1,4664	43°12,2′	43°14′	93°33,8′	SiO_2 amorph.	2,4 × 4,5	
3	—	1,5188	—	—	—	—	Glas	4 × 5	von Zeiß
4	—	1,5196	—	44°46,8′	45°13,8′	89°59,4′	„	4 × 2,5	4) u. 5) bildeten früher einen Würfel
5	—	1,5196	—	—	—	—	„	4 × 2,5	
6	1,9067	1,9166	1,9632	31°27,8′	31°26,8′	117°5,4′	Silikat-Flint-Glas 79% PbO 21% SiO_2	4 × 5	von Zeiß

Bei 1, 2 und 6 durchsetzt der Grenzstrahl zwischen gewöhnlicher und totaler Reflexion die Kathetenflächen für λ = 546 μμ sehr nahezu senkrecht, wie die Skizze zeigt.

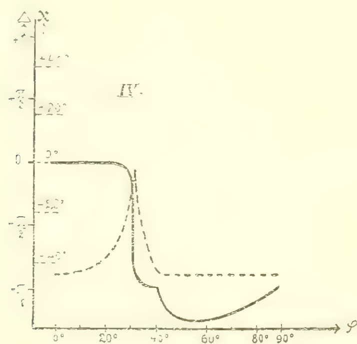


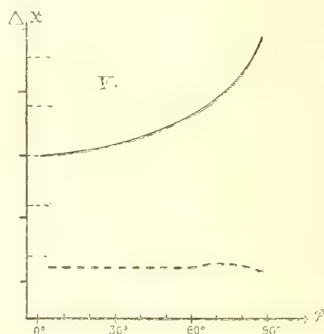
IV. Die Messungen im Gebiet der Totalreflexion ohne Druck.

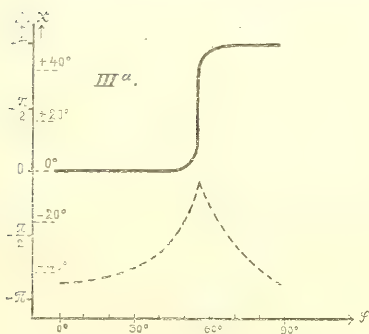
§ 6. Die Darstellung der Reflexionspolarisation.

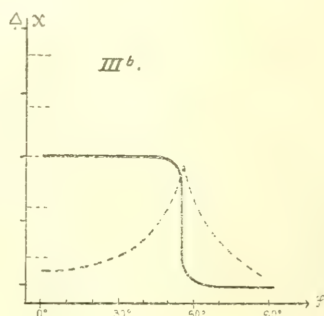
Bei der Untersuchung des reflektierten Lichts bestimmt man durch den Kompensator die Phasendifferenz $\delta p - \delta s = \Delta$ und durch den Analysator den Winkel $\chi = \text{arc tg} \frac{Rp}{Rs} = \text{arc tg} \left(\frac{\sigma_p}{\sigma_s} \cdot \text{tg}\, \alpha \right)$; χ ist das Reflexionsazimut oder genauer: Das „Azimut der wiederhergestellten Linearpolarisation", α das Einfallsazimut.

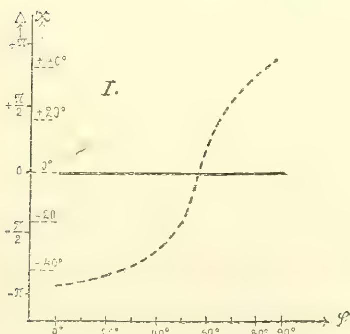
Nach den Fresnelschen Formeln ist für die gewöhnliche Reflexion an durchsichtigen isotropen Medien Δ bei jedem Einfallswinkel gleich null und χ geht beim Polarisationswinkel durch null von negativen zu positiven Werten über. Dieser „Idealfall“ ist in Blatt 3 unter No. I

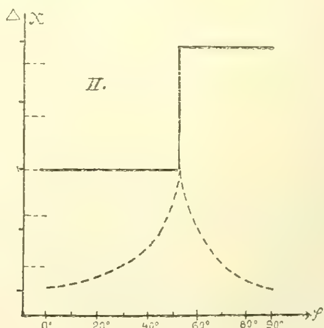












Blatt 3.

schematisch dargestellt. Es ist dabei stets ein Einfallsazimut $+ \alpha = \text{arc tg} \frac{Ep}{Es}$ vom Wert 45^0 angenommen. Um aber einen kontinuierlichen Übergang vom „Idealfall" zum „Realfall" (bei dem $\Delta \gtrless 0$ ist) zu ermöglichen, ist es zweckmäßiger, stets den Vorzeichenwechsel der Amplitude — und damit auch von χ — beim Brewster'schen Winkel als Änderung der zugehörigen Phase um π zu deuten; man erhält dann die übliche Darstellung des Idealfalls in No. II auf Blatt 3, wo jetzt der charakteristische Sprung in der Phasendifferenzkurve von $\Delta = 0$ zu $\Delta = \pi$ eintritt. Als Abszissen sind die Einfallswinkel und als Ordinaten für die ausgezogene Kurve die Phasendifferenz in Teilen von π, für die gestrichene Kurve die Werte χ in Graden aufgetragen. Die weiteren Zeichnungen von Blatt 3 geben schematisch die zusammengehörigen Werte Δ und χ als Funktion des Einfallswinkels für den Realfall, und zwar bezeichnet III a die Reflexion von Luft gegen Glas bei positiver Elliptizität, III b bei negativer Elliptizität, IV gibt die Reflexion von Glas gegen Luft, wobei die größeren Einfallswinkel (etwa von 40^0 bis 90^0) dem Gebiet der Totalreflexion angehören. No. V stellt die Reflexion an einer Silberfläche dar.

§ 7. Die Ausführung der Messungen bei Totalreflexion.

Es wurde die Phasendifferenz an den Prismen[1]) 1, 2 und 6 für die Wellenlängen 690, 622, 579, 546 und 436 $\mu\mu$ gemessen. Die erhaltenen Werte sind in den Tabellen Seite 17—19 angegeben. Es bezeichnet: $\delta\varphi$ den Einfallswinkel vom Grenzwinkel φ_g der totalen Reflexion an gerechnet ($\delta\varphi = \varphi - \varphi_g$); B die abgelesene Kompensatorzahl; Δ die Phasendifferenz in Teilen von π, aus B nach der Formel berechnet: $\Delta = \frac{56{,}46 - B}{B\pi - B_0} \cdot \pi$, wofür die Werte $B\pi - B_0$ aus der Dispersionstabelle (Seite 12) zu entnehmen sind. Zum Vergleich sind in jeder Messungsreihe in Klammern einige theoretische Werte angegeben, die nach der Fresnelschen Formel:

$$\text{tg} \frac{\Delta}{2} = \frac{\cos \varphi \sqrt{\sin^2\varphi - n^2}}{\sin^2\varphi};$$

berechnet sind, die unterstrichenen Zahlen bezeichnen das theoretische Maximum von Δ.

Am Schluß jeder Reihe ist für jede Wellenlänge der Wert M angegeben. Er bezeichnet den Durchschnittswert für den mittleren Fehler $\sqrt{\frac{\Sigma (v^2)}{p (p-1)}}$ eines Partialresultats B_1, das aus p Kompensatorablesungen bei demselben Einfallswinkel $\delta\varphi$ und demselben Einfallsazimut α ge-

[1]) Die Prismen wurden vor dem Gebrauch mit Säuren und Alkohol gereinigt und dann vor jeder Messung mit einem weichen Lederlappen abgewischt.

gewonnen ist. (Der Durchschnitt ist aus allen M_B einer Reihe als arithmetisches Mittel berechnet.)

Prisma 1.

I. Rot (λ = 622,5 μμ)

δφ	B	Δ
20° 24,3′	78,55	— 1,2273 π [1]
37° 33,5′	79,10	1,2578
M =	0,12	0,0067 π

II. Gelb (λ = 579 μμ)
(φ_g = 43° 15,2′)

δφ	B	Δ
0° 23,7′	74,28	1,0761 π
2° 26,8′	75,83	1,1697 π
7° 54,1′	77,12	1,2477
[9° 49′		1,2351]
11° 56,4′	77,17	1,2507
16° 47,9′	77,18	1,2513
22° 15,9′	77,11	1,2471
M =	0,078	0,0047 π

III. Grün (λ = 546 μμ)
(φ_g = 43° 12,7′)

δφ	B	Δ
0° 26′	73,26	1,0812 π
1° 7′	73,83	1,1177
2° 29,1′	74,69	1,1731
3° 51,1′	75,04	1,1956
5° 13,1′	75,52	1,2265
7° 56,1′	75,92	1,2528
[9° 49,8′		1,2356]
11° 58,2′	76,18	1,2690
14° 37,2′	76,20	1,2703
17° 13,7′	76,22	1,2716
19° 47,3′	76,22	1,2716
22° 17,3′	76,32	1,2780
27° 16,6′	76,80	1,2889 [2]
31° 38,6′	76,99	1,2938 [2]
37° 1,5′	77,128	1,3377
39° 17,4′	77,30	1,3411
[38° 47,3′		1,0644]
M =	0,07	0,0045 π

IV. Blau (λ = 436 μμ)
(φ_g = 42° 52′)

δφ	B	Δ
0° 46,7′	69,40	1,0687 π
2° 49,1′	70,58	1,1671
8° 13,9′	71,50	1,2420
[9° 50′		1,2394]
12° 14,4′	71,81	1,2738
17° 52,5′	72,36	1,3126
23° 5′	72,20	1,3067
M =	0,06	0,0049 π

IIIa. Messung Kynast Grün
(K. G.)

δφ	B	Δ
0	72,00	1,0000 π
1° 27′	73,99	1,1281
2° 49′	74,94	1,1892
4° 11′	75,46	1,2227
6° 13,5′	76,09	1,2632
8° 16′	76,56	1,2934
12° 57′	77,40	1,3476
18° 11′	78,23	1,4006
21° 21′	78,76	1,4350

[1]) Alle Werte Δ sind in dieser und den beiden folgenden Tabellen negativ.
[2]) mit Hilfsreflexion.

Prisma 2.

δφ	B	Δ
I. Rot (690 μμ)		
(φ_g = 43° 22,9′)		
0° 16′	78,55	1,1044 π
3° 40,3′	81,41	1,2469
9° 10′	82,02	1,2774
13° 30,5′	82,06	1,2794
21° 15,0′	80,61	1,2069
37°	77,02	1,0275
M =	0,17	0,0080 π
II. Gelb (579 μμ)		
(φ_g = 43° 15,2′)		
0° 30′	74,35	1,0810 π
1° 0′	75,55	1,1538 π
[2° 44,8′		1,1819 π]
4° 25′	77,20	1,2532
[6° 44,8′		1,2285]
7° 10,7′	77,45	1,2680
[9° 49′		1,2351 π]
11° 51,3′	77,55	1,2742
14° 30,4′	77,33	1,2618
[16° 44,8′		1,2159]
16° 46′	77,15	1,2502
20° 18,5′	76,55	1,2206
[21° 44,8′		1,1876]
M =	0,07	0,0042 π
III. Grün (546 μμ)		
(φ_g = 43° 12,7′)		
0° 26′	73,22	1,0785 π
1° 2′	74,72	1,1750 π
1° 44′	75,03	1,1950 π
[2° 47,3′		1,1832 π]
3° 27′	75,77	1,2426
4° 27′	76,09	1,2632
6° 31′	76,39	1,2825
[6° 47,3′		1,2291 π]
[9° 49,8′		1,2356 π]
11° 53,3′	76,36	1,2806
14° 32,4′	76,35	1,2790
16° 30′	76,08	1,2626
[16° 47,3′		1,2163 π]
17° 47,7′	75,91	1,2516
19° 1′	75,74	1,2407
20° 20,4′	75,58	1,2304
[21° 47,3′		1,1888]
M =	0,07	0,0045 π
IV. Blau (436 μμ)		
(φ_g = 42° 52′)		
0° 40,3′	69,94	1,1249 π
1° 22,5′	70,74	1,1802
2° 3,3′	71,06	1,1984
3° 44,8′	71,48	1,2413
4° 46,3′	71,74	1,2669
5° 27,5′	71,89	1,2742
6° 48,0′	71,98	1,2826
[7° 8′		1,2344]
9° 8,6′	72,00	1,2843
[9° 50′		1,2394]
12° 9,5′	72,02	1,2850
14° 47,9′	71,90	1,2760
[17° 8′		1,2184]
19° 17,8′	71,42	1,2364
20° 33,3′	71,25	1,2221
[22° 8′		1,1903]
36° 30,6′	69,15	1,0469
38° 8,5′	68,94	1,0305
[39° 8′		1,0648]
[34° 8′		1,1043]
M =	0,06	0,0050 π

Prisma 6.

$\delta\varphi$	B	Δ
II. Gelb (579μμ) ($\varphi_g = 31^0\ 38'$)		
— 0° 0,4'	72,18	0,955π
+ 0° 4,9'	73,09	1,0101π
+ 1° 39,3'	76,40	1,2017
3° 39,3'	77,80	1,2867
5° 20'	78,30	1,3171
6° 19,1'	78,53	1,3311
[9° 25,7'		1,3850]
9° 26,8'	78,66	1,3390
14° 25,8'	78,56	1,3340
19° 5'	78,05	1,3041π
M =	0,035	0,0021π
III. Grün (546μμ) ($\varphi_g = 31^0\ 27'$)		
+ 0° 2,3'	71,37	0,9595π
0° 14,6'	73,07	1,0689
[0° 33'		1,1737]
[1° 33'		1,2648]
1° 48,5'	75,54	1,2278
[3° 33'		1,3409]
3° 42,3'	76,56	1,2934
5° 19,1'	76,95	1,3182π
[5° 33'		1,3720]
[9° 24,5'		1,3877]
9° 30,8'	77,35	1,3443π
[14° 34'		1,3735]
14° 24'	77,23	1,3365
16° 25,8'	77,083	1,3271
[18° 33'		1,3507]
18° 56'	76,76	1,3063
21° 32,8'	76,39	1,2822
[22° 33'		1,3227]
30° 5'	75,11	1,2001π
M =	0,024	0,0015π
IV. Blau (436μμ) ($\varphi_g = 30^0\ 38,2'$)		
+ 0° 7,8'	68,58	1,0083π
0° 32,7'	69,44	1,0718
1° 4,2'	70,22	1,1363
4° 22'	72,04	1,2865
5° 9'	72,25	1,3040
[9° 18,7'		1,3999]
10° 12,1'	72,53	1,3270
14° 52,3'	72,46	1,3212
16° 3,5'	72,35	1,3131
19° 17,8'	72,00	1,2832
30° 4,3'	70,42	1,1537
31° 8,1'	70,02	1,1278
[30° 22'		1,2694]
M =	0,052	0,0043π

Die Beobachtungsanzahl p ist für Prisma No. 6 in der Regel 2, bei $+\alpha$ und 2 bei $-\alpha$, für Prisma No. 1 und 2 entsprechend 3, für die Wellenlänge 436μμ aber stets mindestens 4.

M_Δ ist derselbe Wert wie M_B, nur in Teilen von π ausgedrückt. Obwohl meist schon die dritte Dezimale der Phasendifferenz unsicher wird, ist Δ bis auf 4 Stellen angegeben, um die Unterschiede der B wiederzugeben. Das Reflexionsazimut χ lag in gesetzmäßiger Weise nahe bei $\mp 45^0$, dem gewählten Einfallsazimut von $\pm 45^0$ entsprechend.

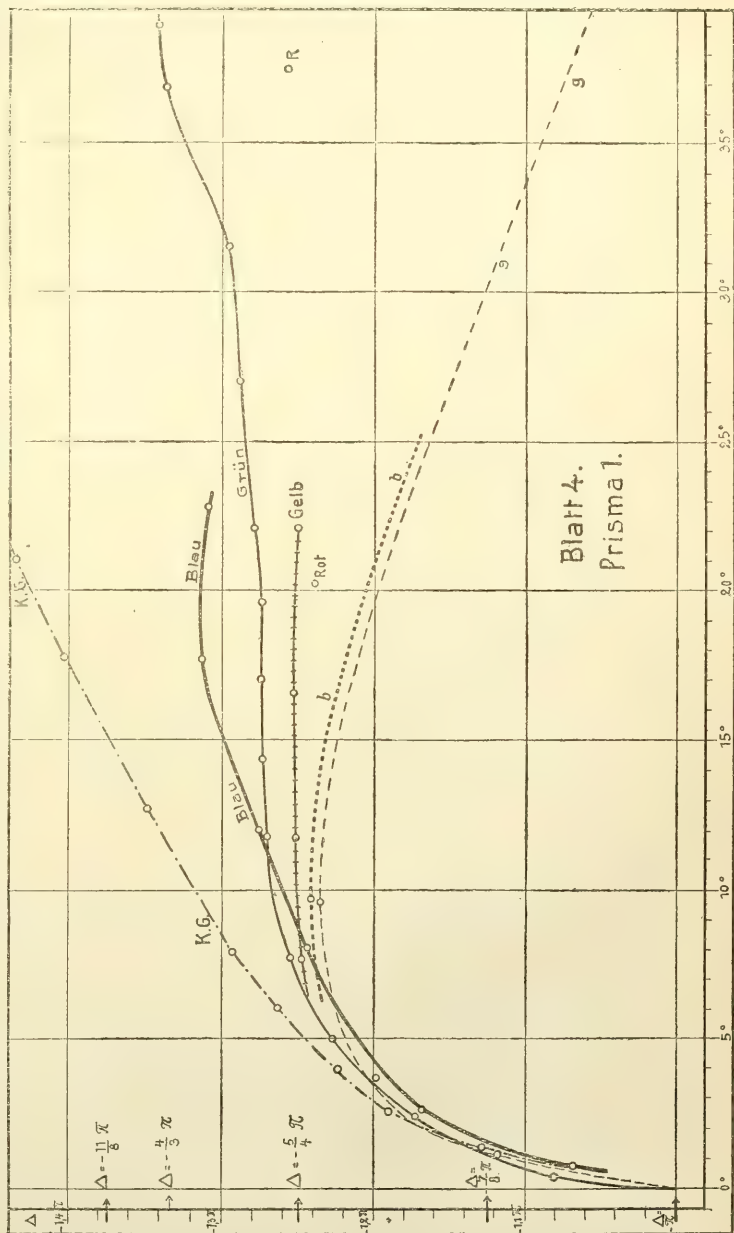
§ 8. **Die Resultate.**

Die Messungsresultate sind graphisch dargestellt auf Blatt 4, 5 und 6. Dort sind auch für 2 verschiedene Wellenlängen die theoretischen Kurven gestrichelt eingezeichnet und durch kleine Buchstaben

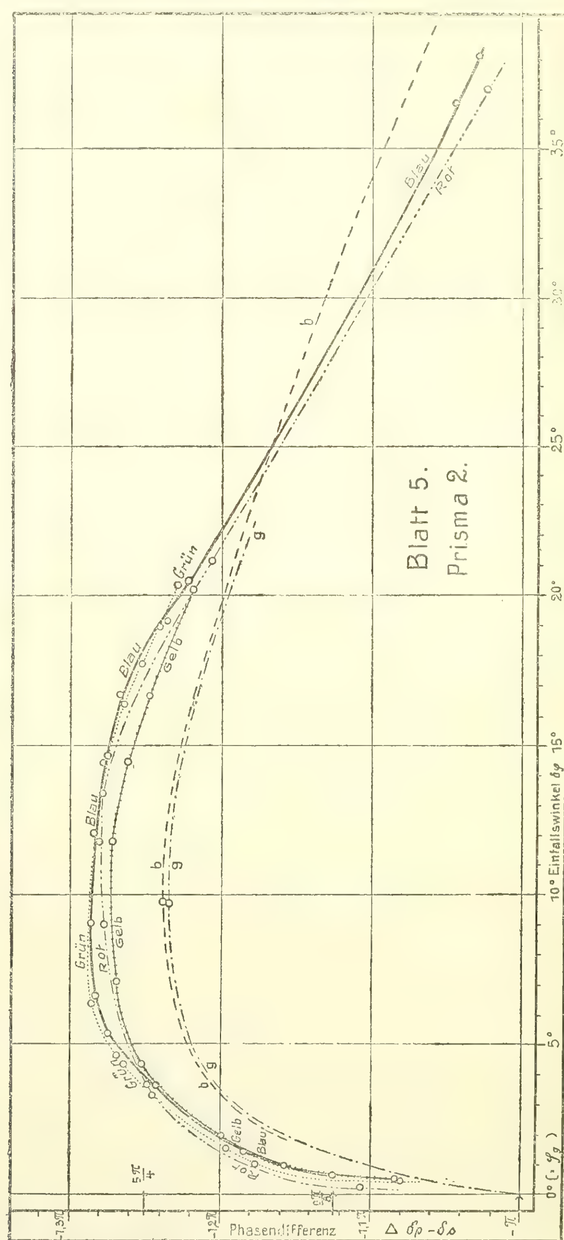
kenntlich gemacht (b = blau, g = grün theoretisch). Zum Vergleich ist die für $\lambda = 546 \mu\mu$ (Grün) von Kynast gemessene Kurve auf Blatt 4 angegeben und mit K. G. bezeichnet. Aus diesen Messungen ergibt sich folgendes:

1. Bei Prisma No. 1 (Blatt 4) verläuft die Δ-Kurve jetzt für $\lambda = 546 \mu\mu$ bedeutend niedriger als bei der Messung von R. Kynast. Es liegt die Vermutung nahe, daß inzwischen Änderungen im Material vorgekommen sind. Anomal bleibt die Phasendifferenz noch immer, da $|\Delta|$ bei hohem Einfallswinkel weiter wächst, anstatt bis zum Wert $-\pi$ bei streifender Inzidenz abzunehmen.

Mit wachsender Wellenlänge nimmt $|\Delta|$ bei demselben Einfallswinkel im allgemeinen ab, wie in der Theorie verlangt, nur erfolgt diese Abnahme für den mehr horizontalen Teil der gemessenen Kurzen etwa zehnmal so stark, als sich theoretisch für dieselbe Stelle ergibt.

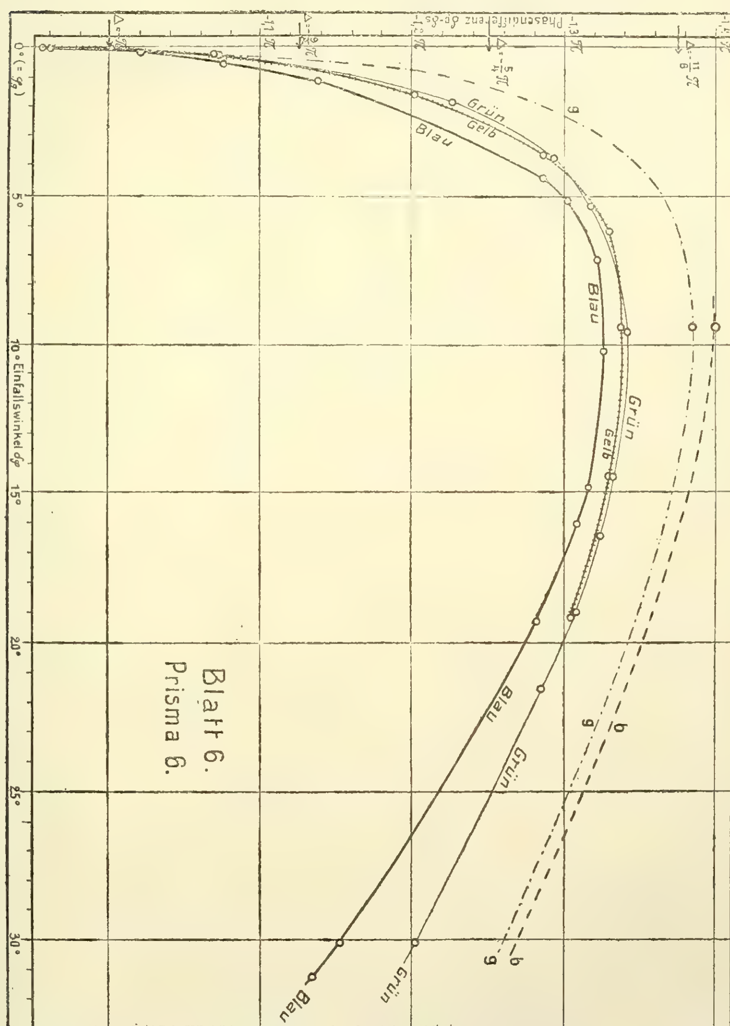


2. Das Prisma No. 2 (Blatt 5) zeigt die geringste Anomalie. Die Phasendifferenz sinkt wie bei No. 1 mit wachsender Wellenlänge



und zwar hier ungefähr in dem von der Theorie geforderten Maße. Rot und gelb haben allerdings falsche Reihenfolge, doch liegt ihre Differenz wohl innerhalb der Fehlergrenzen.

3. Während bei diesen niedrigbrechenden amorphen SiO_2-Prismen 1 und 2 die gemessenen Werte von $|\Delta|$ fast durchweg größer sind, als die theoretischen, ist beim hochbrechenden Prisma 6 (Blatt 6) das Umgekehrte der Fall[1]). Die für $\lambda = 546\mu\mu$ erhaltenen Werte stimmen sehr genau mit den früher von Kynast gefundenen überein.



Ferner zeigt Prisma 6 eine Zunahme der Phasendifferenz mit der Wellenlänge, wenigstens für blau und grün. Dies widerspricht der Theorie und dem Verhalten von No. 1 und 2. Die Beobachtungsfehler sind hier bei No. 6 am geringsten und können nicht zur Erklärung der Abweichungen herangezogen werden.

1) In der Abhandlung von R. Kynast ist die theoretische Phasendifferenz für $n = 1{,}9166$ unrichtig (zu klein) angegeben.

Damit ist zunächst erwiesen, daß das Prisma 1 ein besonders merkwürdiges Exemplar ist und daß amorphes SiO_2 an sich nicht solche Anomalien zeigt, wie die Kynastsche Messung an No. 1 vermuten ließ. Es war weiter zu untersuchen, wie weit diese großen Abweichungen von der Theorie bei 1 und die kleineren bei 2 und 6 auf Spannungen im Prismenmaterial zurückgeführt werden können. Mittelst einer sehr empfindlichen von K. Sorge angegebenen Methode zum Beobachten kleiner Phasendifferenzen[1]) wurden daher alle drei Exemplare 1, 2 und 6 zunächst im durchgehenden Licht untersucht; sie zeigten sämtlich Spannungen, am meisten No. 1, am wenigsten No. 2. Gleichzeitig erwies sich das Prisma 4 als praktisch spannungsfrei.

V. Die Messungen im Gebiet der Totalreflexion bei künstlich erzeugtem Druck.

§ 9. An niedrig brechendem Glas.

Die Untersuchung über den Einfluß des Drucks auf den Phasendifferenzverlauf wurde für $\lambda = 546\mu\mu$ an dem spannungsfreien Prisma 4 eingehend durchgeführt. Der Druck wurde mit dem oben (§ 4) beschriebenen Druckapparat hervorgerufen und das im Apparat befindliche gepreßte Prisma auf dem Spektrometertisch untersucht. Die erhaltenen Beobachtungswerte sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt.

Es bezeichnet: φ den Einfallswinkel, B die Kompensatorzahl, Δ die Phasendifferenz.

No. 1 der Tabelle gibt die Messungsresultate beim Druck Null an; No. 2, 3, 4 und 5 enthalten die Phasendifferenz bei einseitigem Druck parallel zur brechenden Kante, also senkrecht zur Einfallsebene und zwar nimmt der Druck in der angegebenen Reihenfolge zu. A. und B. entsprechen einseitigem Druck in der Einfallsebene, also senkrecht zur brechenden Kante.

Prisma 4 (Blatt 7)
(stets $\lambda = 546\mu\mu$).

φ	B	Δ	φ	B	Δ
		1.			
[41° 9′ 10″		— 1,0000 π]	58° 14,2′	75,48	1,2236
41° 9′ 10″	72,00	1,0000 π	[65° 0′		1,1975]
41° 56,5′	73,39	1,0893	65° 38,4′	74,73	1,1757
45° 13,8′	75,476	1,2237	79° 11,4′	73,17	1,0752
[47° 0′		1,2453]	[80° 0′		1,0830]
49° 18,4′	76,11	1,2630			
[51° 1′ 31″		1,2589 π]	M =	0,04	
51° 47,5′	76,08	1,2624			

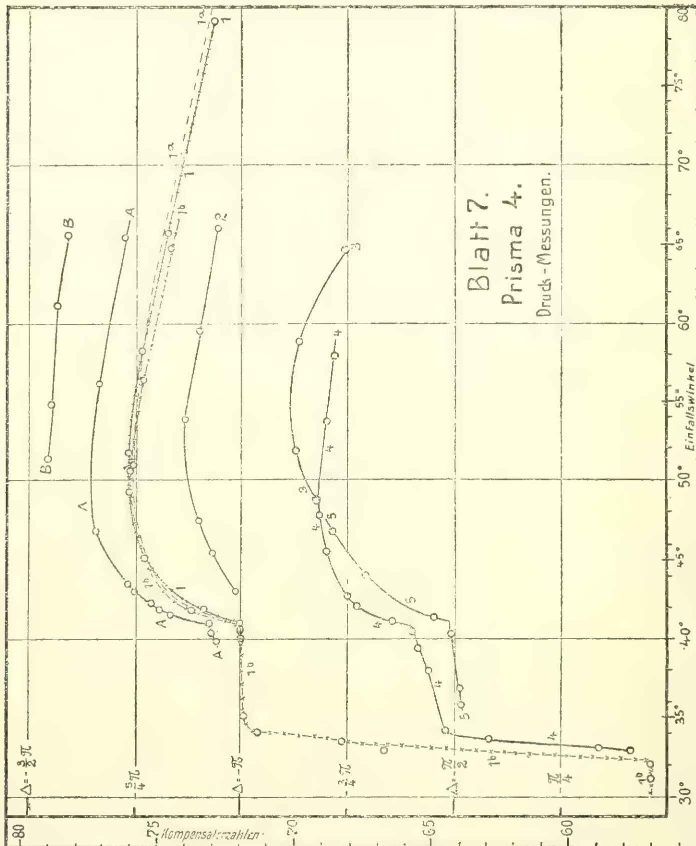
[1]) Dieselbe wird demnächst veröffentlicht werden.

No. 1b enthält die Resultate einer Messung unmittelbar nach dem Aufhören der Druckwirkung 3.

φ	B	φ	B
1b.		4.	
31° 4,1'	56,97	33° 0'	57,74
31° 55,3'	57,03	33° 10'	58,87
32° 59,2'	66,78	33° 40'	62,82
33° 37,5'	68,22	34° 10'	63,69
34° 15,9'	71,32	35° 50'	64,42
35° 13,8'	71,83	38° 5'	65,025
38° 8,8'	71,83	39° 30'	65,40
40° 6,4'	72,03	40° 38'	65,665
40° 45'	71,98	41° 10'	66,44
42° 4,4'	73,70	42° 2'	67,67
50° 36,9'	76,025	42° 50'	68,09
56° 27,1'	75,71	45° 30'	68,89
64° 51,7'	74,655	47° 50'	69,205
M =	0,04	53° 50'	68,90
		58° 0'	68,65
2.		M =	0,064
43° 3,5'	72,185		
45° 27'	73,04		
47° 25,4'	73,55	5.	
53° 54,5'	74,10	35° 53,3'	64,00
59° 26,3'	73,50	36° 52,7'	63,95
65° 58,1'	73,00	40° 37,8'	64,24
M =	0,04	41° 36,3'	64,80
		44° 12,9'	67,475
3.		46° 51,8'	68,69
48° 48,6'	69,245	M =	0,07
51° 59'	70,035		
58° 50,2'	69,98		
64° 47,9'	68,19		
M =	0,09		

A.			
39° 55,7'	72,88	56° 7,6'	77,21
40° 19,2'	73,06	65° 27,5'	76,37
40° 58,5'	73,065	B.	
41° 37,9'	74,52	51° 26,1'	79,11
41° 57,6'	74,93	54° 43,4'	79,008
42° 17,3'	75,22	61° 4,5'	78,82
42° 56,7'	75,87	65° 38,1'	78,50
43° 36,1'	76,04		
46° 53,5'	77,30	M =	0,026

Blatt 7 enthält die zugehörigen Kurvenzeichnungen. Die Indizes entsprechen den Nummern der Tabelle; hinzugefügt ist noch die nach der Fresnelschen Formel berechnete Kurve 1a. Um die Wirkung des Drucks auf die Phasendifferenz auch im nicht total reflektierenden Gebiet zu prüfen, wurde die Messung, so weit es technisch möglich war, auf Einfallswinkel ausgedehnt, die kleiner als der Grenzwinkel waren. Die



Änderung des Drucks von einer Messung zur folgenden konnte nach der Methode von Sorge qualitativ verfolgt werden. Bei Kurve 3 war der Druck deutlich unregelmäßig verteilt, woraus sich wohl auch die erheblich geringere Genauigkeit erklärt.

Die Messungen zeigen folgendes:

1. Das Prisma 4 ergab ohne Druck sehr nahezu der Theorie entsprechende Phasendifferenzwerte (Kurve 1).

2. Wachsendem Druck in Richtung der brechenden Kante entspricht ein Sinken der Phasendifferenz an der Stelle $|\Delta_{max.}|$ von $\left|\frac{5}{4}\pi\right|$ nach Null hin.
3. Art und Verlauf der ganzen Kurve bleibt ungefähr erhalten, insbesondere die Unstetigkeitsstellen am Grenzwinkel φ_g und Polarisationswinkel φ_p (bei dem χ ein Minimum ist). Die Kurven werden also annähernd parallel verschoben. Durch den Druck wird die Größe von φ_g und φ_p kaum geändert. Ferner bleibt der charakteristische Typus der Phasendifferenzkurve um so mehr gewahrt, je gleichmäßiger der Druck in einer Richtung verteilt ist.
4. Druck senkrecht zur brechenden Kante (in der Einfallsebene) gibt Phasendifferenzänderungen nach der anderen Seite, also ein Anwachsen von $|\Delta|$.
5. Direkte Trennung in 2 Strahlen bei den letztgenannten Versuchen war nur bei sehr hohem Druck zu erkennen.
6. Nach Aufhören des Drucks ergaben sich sogleich wieder die normalen Δ-Werte.

Wie zu erwarten ist, bewirkt ein Druck in Richtung der brechenden Kante eine stärkere Änderung der Phasendifferenz, da hier der Lichtstrahl stets senkrecht zur optischen Achse des gepreßten Glases verläuft, welches nun wie ein Kristall wirkt, während er bei der anderen Druckrichtung einen spitzen Winkel mit der optischen Achse bildet.

Da der Druck die Δ-Kurve nahezu parallel verschiebt, scheint die im Glas durchlaufene Schichtdicke wenig für die Erscheinung in Betracht zu kommen. Nahe am Grenzwinkel φ_g ist die durchlaufene Strecke am kleinsten[1]), um für streifende Inzidenz ihr Maximum zu erreichen. Wenn sie also zur Wirkung kommt, müßte der Einfluß des Drucks im Gebiet der Totalreflexion mit wachsendem Einfallswinkel zunehmen. Das ist jedoch nach den Messungen nur in ganz geringem Maße der Fall. Man würde wohl höheren Druck und verschiedene Prismengrößen anwenden müssen, um zu entscheiden, wie der im Prisma durchlaufene Weg auf die Phasendifferenzänderung durch Druck einwirkt und welchen Einfluß darauf die durch Druck etwa erzeugte Modifikation der reflektierenden Fläche hat.

§ 10. An amorphem Siliciumdioxyd.

Dieselbe Methode wurde auf das Prisma 1 angewandt. In der folgenden Tabelle ist wieder der Einfallswinkel φ und die Kompensatorzahl B angegeben und außerdem noch das Reflexionsazimut χ.

Die Reihen I und II entsprechen einseitigem Druck parallel zur brechenden Kante. Ia und IIa sind Messungen ohne Druck, sogleich nach der Beseitigung des bei I bezw. II wirkenden Drucks angestellt.

[1]) Vgl. die Prismen-Skizze § 4.

Prisma 1. (Blatt 8) $\lambda = 546\mu\mu$.

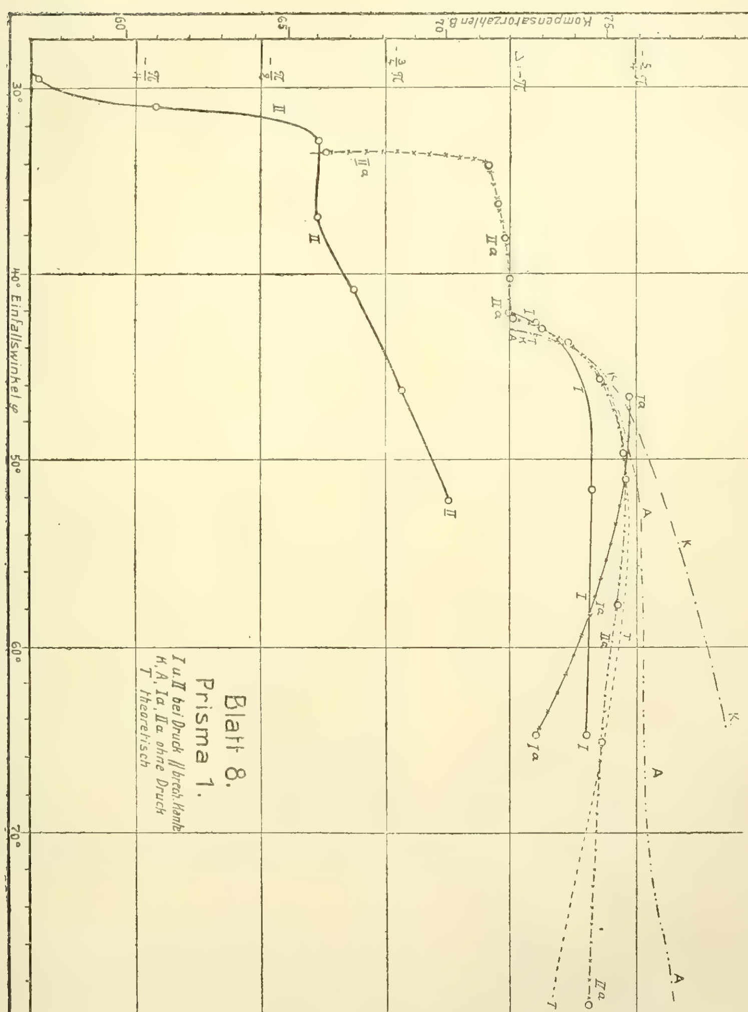
φ	B	χ
	I.	
42° 23,7′	71,91	nahe bei
42° 52,7′	72,66	∓ 45°
51° 58′	74,44	
64° 53′	74,34	
	Ia.	
46° 53′	75,63	
51° 13′	75,45	
64° 53′	72,66	
	II.	
29° 35,9′	57,39	∓ 5,40°
30° 55,6′	61,00	3,05°
32° 55,9′	66,00	8,10
36° 59,5′	66,03	14,60
41° 5,2′	67,00	44,10
46° 26,8′	68,56	45,18
52° 20,3′	70,00	44,70

φ	B	χ
	IIa.	
33° 40,9′	66,16	0,6°?
34° 21,4′	71,42	4,40°?
36° 23,3′	71,54	7,11
37° 44,9′	71 64	12,35
40° 27,7′	71,93	24,24
41° 50,8′	72,07	28,05
42° 31,9′	72,08	31,15
43° 13′	73,00	46,00
44° 43′	73,70	45,08
45° 57′	74,78	
50° 27′	75,50	
58° 4,7′	75,29	
65° 18,1′	74,70	
79° 27,6′	74,52	

In der Darstellung auf Blatt 8 (siehe Seite 28) ist noch die Messung Kynast (K), die theoretische Kurve (T) und meine Anfangsmessung (A) von Blatt 4 (Grün), zum Vergleich eingezeichnet.

Es zeigte sich folgendes:

1. Durch einen gewissen Druck, in Richtung der brechenden Kante wurde ein Verlauf der Phasendifferenz erzielt, der annähernd den nach Fresnel berechneten Werten für diesen Brechungsindex entspricht (Tabelle I, bezw. Kurve I auf Blatt 8).
2. Nach dem Versuch I blieb das Prisma fast unverändert in Größe und Verlauf der Phasendifferenz, sobald der Druck wegfiel (Tabelle Ia und Kurve Ia).
3. Ein größerer Druck rief wie beim Glasprisma 4 weiteres Sinken der Phasendifferenz hervor (Tabelle II und Kurve II).
4. Nach der Messung II kehrte es zum normalen Phasendifferenzverlauf zurück (IIa), so daß also jetzt ein ziemlich normales Prisma daraus geworden war, das nach jeder Pressung wieder nahezu die theoretisch richtige Phasendifferenz ergab. Auffallend ist, daß bei der letzten Messung IIa (ohne Druck) ein um etwa 2° kleinerer Grenzwinkel auftritt. Man könnte daher eine Änderung des Brechungsquotienten vermuten. Derselbe wurde deshalb nochmals für die Wellenlängen $546\mu\mu$ und $436\mu\mu$ bestimmt; er zeigte aber weit innerhalb der Fehlergrenzen den gleichen Wert wie früher.


Blatt 8.
Prisma 1.
I u. II bei Druck // brech. Kante
K, A, Ia, IIa ohne Druck
T theoretisch
Einfallswinkel φ
Kompensatorzahlen B
30°
40°
50°
60°
70°
60
65
70
75

§ 11. An hochbrechendem Glas.

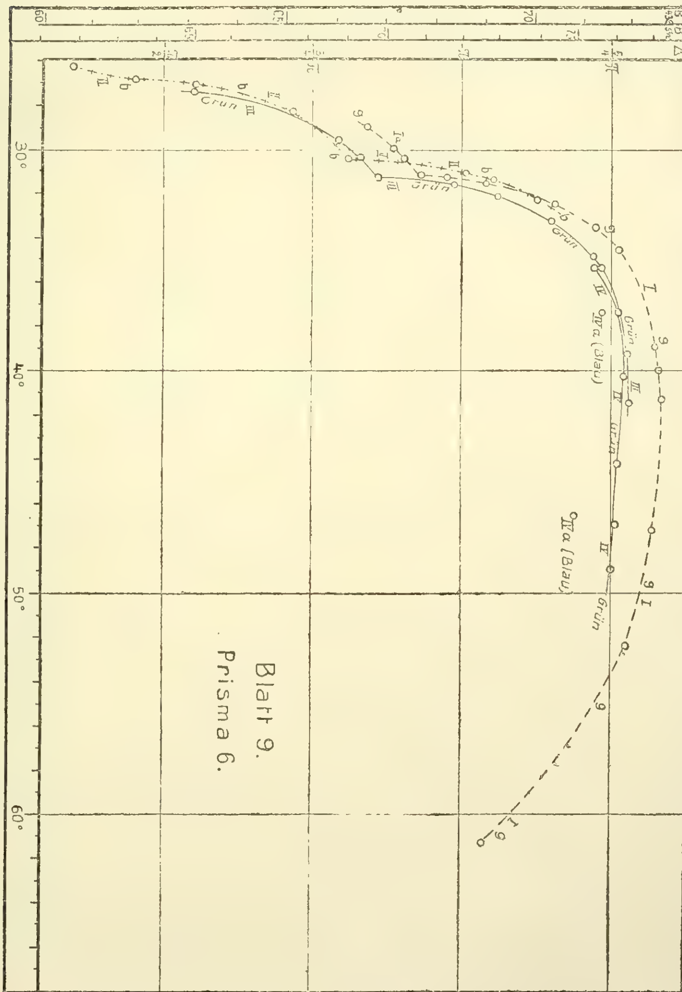
Endlich war noch die Frage zu erörtern, ob wohl ein Grund für das verschiedene Vorzeichen der Phasendifferenzanomalie bei No. 6 und die dort auftretende falsche Farbenfolge (im Gegensatz zu dem Verhalten von No. 1 und 2) zu finden ist. Wie eingangs erwähnt (§ 1), wird nach den Messungen von **Pockels** im durchgehenden Licht Glas von hohem Brechungsindex bei einseitigem Druck nicht mehr negativ, sondern positiv doppelbrechend. Die Grenze zwischen beiden Arten der Druckwirkung liegt bei $n = 1,88$. Für unser Prisma 6 mit dem Brechungsindex 1,9166 war also auch im Gebiet der Totalreflexion eine Wirkung des Drucks zu erwarten, die der bei den übrigen Prismen entgegengesetzt ist. Die Beobachtungen haben dies durchaus bestätigt. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle mitgeteilt. In ihr beziehen sich I und II auf eine Messung ohne Druck für 546μμ bezw. 436μμ, III und IV enthalten Phasendifferenz- und Azimutwerte für 546μμ bei Druck senkrecht zur brechenden Kante. Derselbe Druck wie bei IV lieferte für $\lambda = 436$μμ die in IVa mitgeteilten Werte.

Prisma 6 (Blatt 9).

φ	B	χ
I. Grün (ohne Druck).		
32° 44,8'	74,40	
33° 47,3'	75,55	
34° 49,6'	76,10	
38° 56,9'	77,00	
39° 57,8'	77,06	
41° 28,4'	77,18	
42° 28,2'	77,20	
47° 15,8'	76,975	
52° 29,5'	76,25	
61° 14,3'	72,74	
M =	0,02	
II. Blau (ohne Druck).		
26° 20,4,	60,65	∓ 4,40°
26° 53'	62,03	4,20°
27° 11,1'	63,19	9,61
28° 27,1'	65,15	17,30
30° 29,2'	66,38	40,10
31° 16,4'	68,76	45,50
31° 27'	68,93	44,90
31° 32,5'	69,04	45,45
31° 38,8'	69,18	44,85
32° 24,8'	70,17	45,40
M =	0,064	

φ	B	χ
III. Grün (mit Druck).		
27° 39,2'	64,89	∓ 6,20°
29° 44,0'	68,72	18,50
30° 31,5'	69,51	25,27
31° 37,7'	69,70	35,20
31° 48,7'	71,77	44,40
32° 20,1'	72,95	45,20
33° 23,1'	74,31	45,65
34° 56,7'	75,34	44,80
35° 27,9'	75,63	45,00
38° 33,2'	76,27	44,90
41° 35,0'	76,44	45,10
M =	0,056	
IV. Grün (mit Druck).		
35° 32,3'	75,38	∓ 45,00°
37° 38,1'	76,05	45,20°
40° 22,5'	76,21	45,29
44° 25,3'	76,00	45,40
47° 0,1'	75,97	46,00°
48° 56,7'	75,87	46,20
M =	0,026	
IVa. Blau (mit Druck).		
37° 29,4'	71,43	45,30°
46° 37,8'	70,87	46,10°
M =	0,08	

Die entsprechenden Kurven enthält Blatt 9. Es ist I mit g und II mit b versehen und gestrichelt eingezeichnet.



Die Messung I zeigt jetzt etwas niedrigere Werte von B als die entsprechende frühere (Tabelle Seite 19 und grüne Kurve Blatt 6). Das Prisma war in der Zwischenzeit bei anderen Versuchen durch Auffallen auf eine Eisenplatte stark erschüttert worden und hatte dadurch wohl seinen Spannungszustand geändert.

Das Resultat ist also folgendes: Die absoluten Werte der Phasendifferenz ($|\Delta|$) wurden bei Prisma 6 durch Druck senkrecht zur brechenden Kante erniedrigt. Ferner liegen die Werte der Phasendifferenz für die Wellenlänge 436μμ bei Druck niedriger als für 546μμ, da die durch den Druck hervorgebrachte Änderung von $|\Delta|$ auch hier mit abnehmender Wellenlänge wächst.

Man kann demnach die in Blatt 6, 4, 5 bei No. 6 und bei No. 1 und 2 aufgetretene Phasendifferenzanomalie auf dieselbe Ursache zurückführen, trotzdem $|\Delta|$ bei Prisma 6 vom theoretischen Wert nach oben, bei Prisma 1 und 2 dagegen nach unten abweicht: es dürften nämlich alle drei Prismen in gleicher Weise bei der Herstellung, insbesondere beim Erstarren einen Druck senkrecht zur brechenden Kante erhalten haben, der dann bei No. 1 und 2 ein Anwachsen und bei No. 6 ein Sinken von $|\Delta|$ in der Totalreflexion bewirkt hat. Aus den letzten Druckbeobachtungen an No. 6 (Blatt 9) erklärt es sich auch, daß in § 8 $|\Delta_{436}|$ für dieses Prisma kleiner als $|\Delta_{546}|$ gefunden wurde.

Damit ist klargestellt, daß für Phasendifferenz-Anomalien in der Totalreflexion in hohem Maße Spannungen im Prismenmaterial verantwortlich zu machen sind. Vielleicht rührt die besonders bei amorphem SiO_2 und hochbrechendem Glas sich zeigende Abweichung daher, daß Prismen aus diesen Materialien infolge ihrer schwierigeren Herstellung besonders leicht Spannungen erhalten.

Für das Prisma 1 bleibt auch ferner noch unerklärt

1. das Verhalten dieses Prismas nach dem ersten Druckversuch.
2. Die nahezu $-\pi$ betragende Phasendifferenz am Grenzwinkel der Totalreflexion nach den Messungen von Kynast.
3. Das hohe Ansteigen von $|\Delta|$ für große Einfallswinkel.
4. Die auffallend große Änderung von Δ mit der Wellenlänge (während **Pockels** gerade bei niedrigem Brechungsquotienten die durch Druck erzeugte Phasendifferenz im durchgehenden Licht ziemlich genau der Wellenlänge proportional fand).

Bemerkt sei noch, daß in den von **Kynast** und anderen angestellten Versuchen mit zwei aneinander gepreßten Prismen über das bei der Totalreflexion in das zweite Medium eindringende Licht leicht der Druck im Glas das Resultat beeinflussen kann.

VI. Der elliptische Halbschattenanalysator nach Zakrzewski.

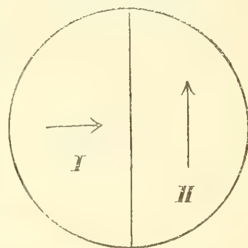
§ 12. Theorie.

Zakrzewski gibt in seiner Abhandlung[1]) eine Methode an, durch welche die in der Polarimetrie viel benutzte Einstellung auf Halbschatten

[1]) Zakrzewski, bull. de l'acad. des sciences de Cracovies Nov. 1907. Math. p. 1106. Krakau.

auch für die Untersuchung von elliptisch polarisiertem Licht angewandt werden kann:

Es wird vor einem Nikol eine Doppel-$\lambda/_4$-Platte aus Quarz befestigt, so daß Nikol und Platte zusammen ein drehbares Ganze bilden, den sogenannten „elliptischen Halbschattenanalysator". Die Quarzplatte ist aus zwei $\lambda/_4$-Blättchen mit scharfer Trennungskante so zusammengefügt, daß die optischen Achsen in den beiden Hälften I und II senkrecht zueinander und zum Lichtstrahl stehen. Mit den Hauptrichtungen des Nikol bilden die Achsen einen kleinen Winkel β. Geht jetzt ein elliptisch polarisierter Lichtstrahl durch den Kompensator und diesen elliptischen Analysator, so sieht man nur dann die Felder I und II de



beiden Plattenhälften gleich hell ($J_I = J_{II}$), wenn der Kompensator die vorhandene Phasendifferenz kompensiert, wenn also lineares Licht auf die Doppelplatte fällt. Der elliptische Analysator zeigt dann „Halbschatten" und behält ihn bei einer ganzen Umdrehung um 360⁰. Es ändert sich beim Drehen nur die absolute Helligkeit des Gesamt-Gesichtsfeldes. Für die dunkelste Halbschattenstellung gilt die Beziehung:

$$\operatorname{tg}(2\varepsilon) = -\operatorname{tg}(2\beta)\,.\cos(2\pi\Gamma)\;{}^{1)}$$

wo ε der Winkel zwischen Lichtschwingung und der einen optischen Achse, und Γ der vom Quarzplättchen erzeugte Gangunterschied ist. Für den günstigsten Wert $\Gamma = {}^1/_4$ wird $\varepsilon = 0$. Das noch durch eine wahrnehmbare Helligkeitsdifferenz $J_I - J_{II}$ bei der dunkelsten Stelle meßbare Ellipsenachsen-Verhältnis im untersuchten Licht ergibt sich nach **Zakrzewski** zu $\frac{b}{a} \geqq \frac{F}{4} \cdot \operatorname{tg}\beta$, wobei $\frac{J_I - J_{II}}{\frac{1}{2}(J_I + J_{II})} \geqq F$ ist. F bezeichnet das Maß der erzielten photometrischen Genauigkeit. **Zakrzewski** setzt $F = 0{,}01$.

Für die Phasendifferenz Δ folgt hieraus als untere Grenze $\Delta = \delta_p - \delta_s \geqq \frac{F}{2}\,\frac{\operatorname{tg}\beta}{\sin(2\chi)}$ wobei χ das Reflexionsazimut $\operatorname{arc\,tg}\frac{R_p}{R_s}$ ist. Bei $\chi = 45^0$ ist Δ am genauesten bestimmbar; es wird dann, wenn wir $\beta = 2{,}5^0$ setzen, $\Delta \geqq \frac{4}{100\,000}\,\lambda$.

§ 13. Experimentelle Anordnung.

Die benutzte Quarzdoppelplatte war von **Steeg** und **Reuter** (Homburg v. d. H.) geliefert worden. Sie hatte etwa 22 mm Durchmesser und war mit den beiden Deckgläsern in einen Eisenring gefaßt. In Blatt 1 ist die Doppelplatte durch Z. Pl. gekennzeichnet. Sie wird durch Auto-

---

[1]) In der Originalabhandlung ist irrtümlich in dieser Gleichung ε und β statt 2ε und 2β angegeben.

kollimation möglichst senkrecht zum Strahlengang gestellt. Die Messung von Phasendifferenzen geschieht in folgender Weise: Man bestimmt den Einfallswinkel φ an der reflektierenden Fläche und stellt dann das Beobachtungsfernrohr so, daß das Bild des Collimatorspaltes in die Mitte des Fadenkreuzes fällt[1]). Entfernt man das Okular-Linsensystem und setzt an die Stelle des Fadenkreuzes einen Okularspalt, so sieht man mittelst des Fernrohrobjektivs als Lupe (eventuell unter Benutzung eines geeigneten Brillenglases) in dem runden Gesichtsfeld scharf die Trennungslinie der Plättchenhälften. Jetzt dreht man den Kompensator so lange, bis das ganze Gesichtsfeld gleichmäßig hell ist (bei dem benutzten Plättchen verschwand hierbei im Halbschattenfelde die Trennungslinie nur teilweise); in der Analysatorstellung, welche größte Dunkelheit des Gesichtsfeldes hervorruft, ist diese Halbschatteneinstellung sehr empfindlich, schon eine kleine Verrückung des Kompensators aus der richtigen Lage ruft eine deutliche Helligkeitsverschiedenheit hervor.

§ 14. **Genauigkeit.**

In dieser Weise wurde eine Reihe von Phasendifferenzmessungen mit der Wellenlänge 546μμ an Prisma No. 4 und 6 in der Umgebung von φ_g angestellt. Die erhaltenen Werte sind in den folgenden Tabellen a und b mitgeteilt.

a) Prisma 4 bei φ_g (Blatt 10).

φ	$\delta\varphi$	$B_1(+\alpha)$	$B_2(-\alpha$	B	m_1	m_2	M
39° 13′35″	— 1° 56′35″	71,62	71,65	71,637	0,0088	0,0088	0,0029
40° 4′53″	— 1° 4′17″	71,67	71,71	71,69	0,0082	0,0200	0,0054
41° 3′51″	— 0° 5′19″	71,70	71,88	71,79	0,0082	0,0150	0,0043
41° 17′ 0″	+ 0° 7′50″	72,51	72,82	72,67	0,0141	0,0082	0,0041
41° 43′13″	+ 0° 34′ 3″	73,30	73,50	73,40	0,0224	0,0133	0,0065

b) Prisma 6 bei φ_g (Blatt 10).

29° 5,6′	— 2° 21,4′	67,94	71,36	69,65	0,012	0,150	0,0380
30° 8,2′	— 1° 18,8′	69,44	71,155	70,24	0,058	0,089	0,0265
30° 38,5′	— 0° 48,5′	69,78	71,45	70,62	0,037	0,040	0,016
31° 10,8′	— 0° 16,2′	70,042	71,735	70,89	0,022	0,043	0,0122
31° 26,5′	— 0° 0,5′	71,292	71,915	71,553	0,015	0,039	0,0103
31° 42,2′	+ 0° 15,2′	72,38	72,96	72,67	0,033	0,023	0,0103

Hierin bedeutet:

1) φ den Einfallswinkel. 2) $\delta\varphi$ den Winkel $\varphi - \varphi_g$. 3) B_1 das aus 4 Kompensatorablesungen bei positivem Einfallsazimut $(+\alpha)$ gewonnene

[1]) So beseitigt man die von **Zehnder** störend empfundene Schwierigkeit genauer Einfallswinkelmessung. Zehnder, Ann. d. Phys. (4) 26, 1908 p. 995.

arithmetische Mittel. 4) B_2 dasselbe für $-\alpha$. 5) B den Wert $\frac{1}{2}(B_1 + B_2)$. 6) m_1 den mittleren Fehler $\sqrt{\frac{\Sigma(\upsilon^2)}{3}}$ für eine Beobachtung der Reihe, aus welcher B_1 gewonnen ist. 7) m_2 das gleiche für die zu B_2 gehörenden 4 Beobachtungen. 8) $M = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{m_1^2 + m_2^2}{4}}$ den mittleren Fehler des Gesamt-Resultats B.

In der Totalreflexion machte sich jede etwa vorhandene Spannung im durchstrahlten Material störend durch Inhomogenität des Halbschattenfeldes bemerkbar. Daher sind Prisma 4 und 6 in der Genauigkeit sehr verschieden, da No. 6 Spannungen hatte, No. 4 dagegen fast gar nicht (vgl. § 11).

Die mittlere Genauigkeit beträgt nach Tabelle a) und b)

$$\text{bei } 4: m\Delta = \frac{42}{100\,000}\lambda; \quad \text{bei } 6: m\Delta = \frac{154}{100\,000}\lambda.$$

In den folgenden Tabellen c) und d) sind zum Vergleich die Resultate einer Messungsreihe mitgeteilt, bei der abwechselnd mit Quarzplatte (Reihe II) und ohne Quarzplatte (Reihe I) beobachtet wurde. B und m haben darin die oben angegebene Bedeutung, υ ist die Abweichung vom arithmetischen Mittel in Teilen der zweiten Dezimale von B mitgeteilt.

c) Prisma 4 bei $\varphi = 41^0\ 43'13''$

I. B	υ	υ^2	m	II. B	υ	υ^2	m
$\alpha = +45^0$				$\alpha = +45^0$			
73,33	+ 4	16	$\sqrt{\frac{26}{3}}$	73,29	− 1	1	$\sqrt{\frac{15}{3}}$
26	− 3	9		31	+ 1	1	
28	− 1	1	= 2,95	32	+ 2	4	= 2,24
29	0	0		27	− 3	9	
B_1 = 73,29		26		B_1 = 73,30		15	
$\alpha = -45^0$				$\alpha = -45^0$			
73,42	+ 4,5	20,25	$\sqrt{\frac{99}{3}}$	73,52	+ 2	4	$\sqrt{\frac{5,25}{3}}$
36	− 1,5	2,25		49	− 1	1	
42	+ 4,5	20,25	= 5,75	50	0	0	= 1,33
30	− 7,5	56,25		495	− 0,5	0,25	
B_2 = 73,375		99,00		B_2 = 73,50		5,25	

d) Prisma 6 bei $\varphi = 31^0\ 26{,}5'$

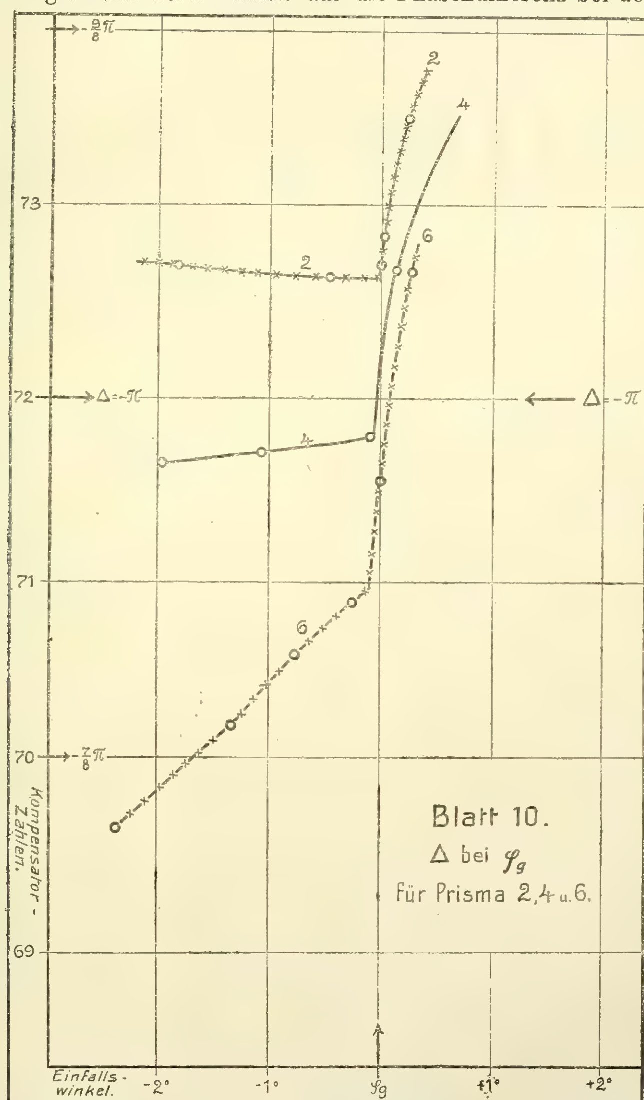
I. B	υ	υ^2	m	II. B	υ	υ^2	m
$\alpha = +45^0$				$\alpha = +45^0$			
71,61	— 0,5	0,25	$\sqrt{\frac{101}{3}}$	71,31	+ 1,8	3,24	$\sqrt{\frac{6,76}{3}}$
54	— 7,5	56,25	= 5,8	28	— 1,2	1,44	= 1,47
63	+ 1,5	2,25		30	+ 0,8	0,64	
68	+ 6,5	42,25		28	— 1,2	1,44	
B_2 = 71,615		101,00		B_1 = 71,292		6,76	
$\alpha = -45^0$				$\alpha = -45^0$			
71,44	— 4,5	20,25	$\sqrt{\frac{35}{3}}$	71,88	— 3,5	12,25	$\sqrt{\frac{45}{3}}$
48	— 0,5	0 25	= 3,42	91	— 0,5	0,25	= 3,87
52	+ 3,5	12,25		97	+ 5,5	30,25	
50	+ 1,5	2,25		90	— 1,5	2,25	
B_2 = 71,485		35,00		B_2 = 71,915		45,00	
B = 71,55				B = 71,553			

Außerdem sei hier noch eine Messung in diesem Gebiet an No. 2 ohne Platte angeführt (Tabelle e).

e) Prisma 2 ($\varphi_g = 43^0\ 12{,}7'$)

$\delta\varphi = \varphi - \varphi_g$	B	χ
— 5⁰ 54,3′	72,31	—
— 1⁰ 49,5′	72,69	28,39⁰
— 0⁰ 27,4′	72,63	36,39
— 0⁰ 1,3′	72,69	42,75
0⁰	72,85	45,16
+ 0⁰ 13,7′	73,49	44,98
M =	0,026	

Die Werte B aus den Tabellen a), b) und e) sind auf Blatt 10 graphisch dargestellt. Diese Kurven bestätigen weiter das Vorhandensein von Spannungen und deren Einfluß auf die Phasendifferenz bei den Prismen



2 und 6, da sich für No. 4 ein nahezu normaler Phasendifferenzverlauf ergibt, während No. 2 den Kurven A und B bei künstlichem Druck (Blatt 7) und No. 6 den anderen Kurven 2, 3 entspricht.

In derselben Weise ist bei Prisma 4 die Umgebung des Haupteinfallswinkels bei gewöhnlicher Reflexion in Luft an Glas nach der Zakrzewskischen Methode auf Phasendifferenzen untersucht worden, um die Brauchbarkeit des Verfahrens in diesem Gebiet zu prüfen.

Die Resultate dieser Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle f wiedergegeben.

f) Prisma 4 in der Umgebung von φ_p

φ	$\delta\varphi = \varphi - \varphi_p$	B_1	B_2	B	m_1	m_2	M
53° 11,8′	— 3° 27,4′	54,795	56,415	55,605	0,013	0,030	0,0082
54° 11,8′	— 2° 27,4′	54,570	55,870	55,220	0,041	0,028	0,0125
56° 11,8′	— 0° 27,4′	51,350	47,71	49,530	0,033	0,185	0,0805
56° 51,8′	+ 0° 12′34″	47,970	43,493	45,731	0,101	0,111	0,038
57° 40,4′	+ 1° 1,2′	44,535	42,150	43,342	0,0583	0,052	0,020
58° 51,8′	+ 2° 12,6′	42,895	41,893	42,494	0,033	0,044	0,014
59° 51,8′	+ 3° 12,6′	42,195	41,620	41,907	0,031	0,027	0,0104

Die Genauigkeit wächst hier annähernd proportional sin $(2\,\chi)$, wie die angegebene Formel verlangt. Am Polarisationswinkel (mit $\chi_{\text{min.}}$) ist sie am geringsten. Es ergab sich dort: $m_\Delta = \frac{400}{100\,000}\,\lambda$, also eine noch ziemlich befriedigende Genauigkeit.

In der folgenden Tabelle g) sind wieder aus f) einige Werte von Beobachtungen mit Quarzplatte (Reihe II) den entsprechenden ohne Platte (Reihe I) gegenüber gestellt.

g) Prisma 4 bei $\varphi = 57^0\ 40{,}4'$

I. B	I. υ	I. υ^2	I. m	II. B	II. υ	II. υ^2	II. m
$\alpha = +45^0$				$\alpha = +45^0$			
44,65	+ 26	676	$\sqrt{\frac{1666}{3}} = 23{,}4$	44,52	— 1,5	2,25	$\sqrt{\frac{101}{3}} = 5{,}83$
49	+ 10	100		59	+ 5,5	30,25	
10	— 29	841		46	— 7,5	56,25	
32	— 7	49		57	+ 3,5	12,25	
$B_1 = 44{,}39$		1666		$B_1 = 44{,}535$		101	
$\alpha = -45^0$				$\alpha = -45^0$			
42,32	+ 7	49	$\sqrt{\frac{1275}{3}} = 20{,}4$	42,20	+ 5	25	$\sqrt{\frac{82}{3}} = 5{,}2$
49	+ 24	576		11	— 4	16	
20	— 5	25		19	+ 4	16	
0	— 25	625		10	— 5	25	
$B_2 = 42{,}25$		1275		$B_2 = 42{,}15$		82	
$B = 43{,}32$				$B = 43{,}34$			

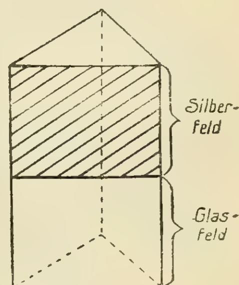
Die Quarzplatte erhöht also die Genauigkeit in normalen Fällen auf etwa das Doppelte. Sie ist nicht anwendbar bei Totalreflexion in gepreßtem Glas und allen Spannungen zeigenden Medien, auch Unebenheiten einer Fläche setzen die Genauigkeit bei der gewöhnlichen Reflexion herab. Am meisten zeigt sich der Vorteil der Methode bei Messungen von Δ in der Nähe des Polarisationswinkels.

Nach Abschluß dieser Versuche erschien eine Arbeit von **Zehnder**[1]). Der Verfasser teilt darin Messungen von Phasendifferenzen mit, die er mit Hilfe seines Halbschattenanalysators (Nikol und Rauchglasplatte nebeneinander) angestellt hat. So weit es sich nach seinen Angaben beurteilen läßt, hat er Δ etwa ebenso genau bestimmen können, wie bei den in diesem Abschnitt mitgeteilten Messungen nach dem Verfahren von Zakrzewski.

VII. Das Lummersche Halbschattenprinzip.

§ 15. **Lummer**[2]) hat folgende Anordnung für ein Halbschatten-Polarimeter angegeben: Man versilbert die Hypotenusen-Fläche eines spannungsfreien rechtwinkligen Glasprismas und nimmt einen Teil des Silberbelages wieder fort. Dabei hat man dafür zu sorgen, daß die beiderlei Felder (das „Glasfeld" und das „Silberfeld") mit scharfen Rändern aneinander stoßen und eine zur brechenden Prismenkante senkrechte Richtung haben. Dieses Prisma setzt man auf den Spektrometertisch und orientiert es so, daß die durch einen Polarisator gegangenen Kollimatorstrahlen durch die eine Kathetenfläche eintreten, am Glasfeld der Hypotenusenfläche gerade eben total reflektiert werden und durch die andere Kathete das Prisma verlassen[3]). Das Licht gelangt dann in das Beobachtungsfernrohr, welches anstatt des Fadenkreuzes einen Okularspalt mit einer nach vier Seiten variablen rechteckigen Öffnung besitzt. Dieselbe muß bei richtiger Anordnung vollkommen von dem Bilde des Kollimatorspaltes ausgefüllt werden.

Nach Fortnahme des Okulars sieht das durch den Spalt blickende Auge die ganze Prismenfläche leuchtend und kann mittelst des Fernrohrobjektivs als Lupe wiederum eventuell unter Benutzung eines geeigneten Brillenglases scharf auf die Trennungslinie zwischen dem Glas- und Silberfeld der Hypotenusenfläche akkommodieren.

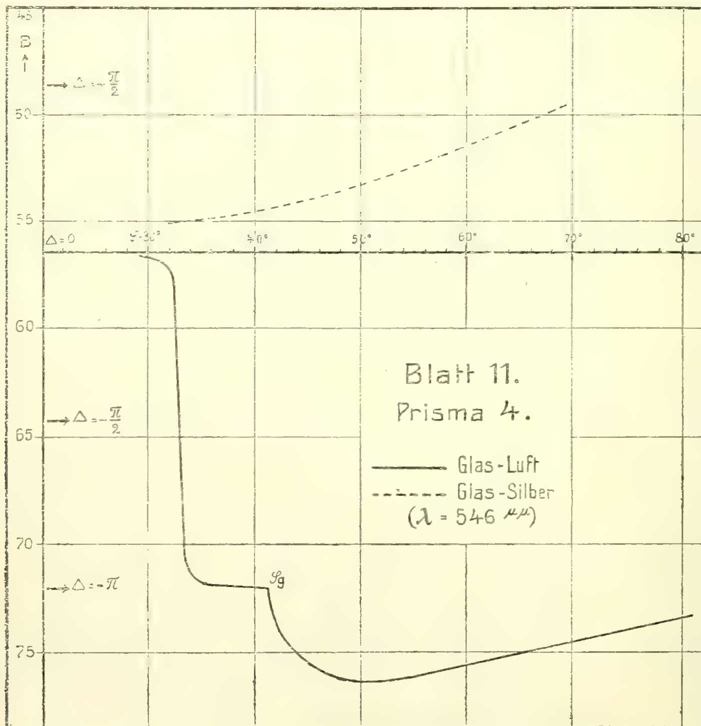


1) Zehnder, Ann. d. Phys. (4) 26, 1908 p. 990.

2) O. Lummer, Verh. d. Ges. deutsch. Naturf. u. Ärzte, Wien 1894 II, 1 p. 79. Zts. f. Instrkd. 15, 1895, p. 293.

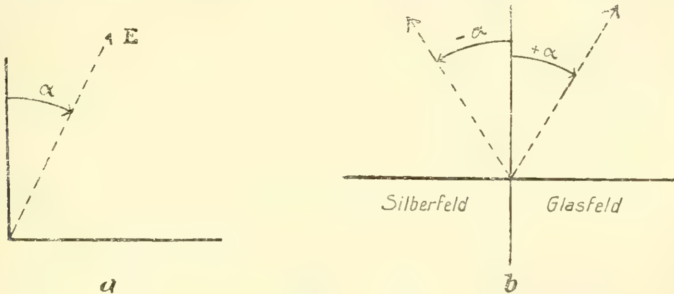
3) Vgl. die Skizze der Prismen-Grundfläche (Basis) in § 4 und nebenstehende Ansicht der Hypotenuse.

Bringt man jetzt vor dem Okjektiv einen Analysator in den Strahlengang, so ist das Halbschattenprinzip verwirklicht. Die von beiden Feldern reflektierten Strahlen sind nämlich annähernd linear polarisiert, haben aber (außer wenn das Polarisatorazimut α gleich 0^0 oder 90^0 ist) ein verschiedenes Polarisationsazimut. Die relative Helligkeit der Gesichtsfeldhälften ändert sich also beim Drehen des Analysators. Es gibt nur zwei um 90^0 verschiedene Lagen desselben, bei denen „Halbschatten" eintritt, d. h. beide Felder gleich hell erscheinen. Das Entstehen des Halbschattens läßt sich leicht aus den Polarisationsverhältnissen bei der Reflexion am „Glasfeld" und am „Silberfeld" übersehen. Für das von mir benutzte Prisma No. 4 gibt Blatt 11 die Werte von Δ an. Es stellt dort die ausgezogene Kurve die Reflexion von Glas zu Luft und die



gestrichelte die von Glas gegen Silber dar. Man sieht, daß die Phasendifferenz am Grenzwinkel φ_g der totalen Reflexion für das Glasfeld $-\pi$ und für das Silberfeld etwa $+\frac{\pi}{7}$ beträgt. Das Reflexionsazimut χ ist beim Glasfeld gleich $-\alpha$ und beim Silberfeld nahezu gleich $+\alpha$, wenn $+\alpha$ das Einfallsazimut bedeutet. Da aber, wie in § 6 erörtert, der Wert $-\pi$ für Δ nur einem Vorzeichenwechsel von χ entspricht, so wird das Glasfeld ($\Delta = -\pi$, $\chi = -\alpha$) unter dem gleichen Azimut $+\alpha$ linear pola-

risiert sein, wie der einfallende Strahl. Das Silberfeld dagegen ist schwach elliptisch polarisiert. Genähert kann man es jedoch auch als lineares Feld, aber mit dem Azimut — α, betrachten. Dann hat man ein Halbschattenfeld in den beiden Gesichtsfeldhälften vor sich, dessen Schwingungsebenen die Skizze b gestrichelt darstellt, während in Skizze a die Richtung E der Schwingungsebene des einfallenden Strahls entspricht.



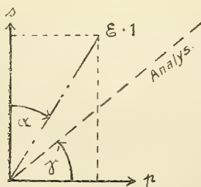
Es wird also Halbschatten eintreten, sobald die Analysator-Schwingungsebene in der Reflexionsebene oder senkrecht dazu steht.

Diese Betrachtung gilt zunächst für den Winkel φ_g. Es werden aber eine Reihe benachbarter Einfallswinkel ebenfalls zur Wirkung kommen, da von jedem Punkte der Hypotenusenfläche ein ganzer Strahlenkegel nach der Pupille des beobachtenden Auges verläuft. Für jeden dieser Winkel unterhalb von φ_g liegen die Polarisations-Verhältnisse ähnlich, im Gebiet der Totalreflexion wird jedoch auch das Glasfeld elliptisch.

Lippich[1]) hat bei einer Besprechung dieser Anordnung auf mehrere Fehlerquellen hingewiesen, die im folgenden näher untersucht werden sollen. Er erwähnt als solche insbesondere

1. die durch die Elliptizität hervorgerufene Herabsetzung der Halbschatteneinstellungs-Genauigkeit,
2. die Schwierigkeit, eine exakte Trennungslinie zwischen beiden reflektierenden Feldern herzustellen, und
3. die störenden im Glas sehr leicht auftretenden Spannungen.

Den ersten Punkt können wir theoretisch genau erörtern, während die Fehler 2 und 3 experimentell geprüft und möglichst beseitigt werden müssen.



Wir bestimmen also zunächst die theoretische Genauigkeit mit und ohne Berücksichtigung der Phasendifferenz des Silberfeldes. Die Hauptkomponenten parallel und senkrecht zur Einfallsebene haben (falls wir E = 1 setzen) für den reflektierten Strahl die Werte:

$$R_p = \sigma_p \cdot \sin \alpha$$
$$R_s = \sigma_s \cdot \cos \alpha,$$

[1]) Lippich, Sitzungsber. d. Wien. Akad. Abt. IIa, 1896 p. 351.

wo σ_p und σ_s die Reflexionskoeffizienten bezeichnen. Der beliebig gestellte Analysator lasse nur eine Schwingung durch, die unter dem Winkel γ gegen die Einfallsebene geneigt ist. Das zur Beobachtung gelangende Licht hat dann die Intensität

$$J = R_p^2 \cdot \cos^2\gamma + R_s^2 \sin^2\gamma + 2\, R_p \cdot R_s \sin\gamma \cos\gamma \cos \Delta_{\mathfrak{R}}$$

Unterscheiden wir durch eingestrichene Buchstaben das am Glasfeld I und durch zweigestrichene das am Silberfeld II reflektierte Licht, so wird Halbschatten ($J_I' - J_{II}'' = 0$) bei einem Analysatorazimut γ_0 eintreten, welches der Gleichung genügt

$$0 = (R_p'^2 - R_p''^2) \cos^2\gamma_0 + (R_s'^2 - R''^2_s) \sin^2\gamma_0$$
$$+ (R_p' R_s' \cos\Delta' - R_p'' R_s'' \cos\Delta'') \sin(2\gamma_0).$$

Hieraus folgt (wenn wir mit G eine Funktion des Einfallswinkels φ, des Brechungsquotienten n und des Absorptionsindex k bezeichnen):

$$\text{(Ia)} \quad \operatorname{tg}\gamma_0 = \mathfrak{G} \cdot \operatorname{tg}\alpha =$$

$$= \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\sigma_s'^2 - \sigma_s''^2} \left\{ \begin{matrix} -\sigma_p'\sigma_s' \cos\Delta' \\ +\sigma_p''\sigma_s''\cos\Delta'' \end{matrix} \pm \sqrt{\begin{matrix} -(\sigma_p'^2 - \sigma_p''^2)\cdot(\sigma_s'^2 - \sigma_s''^2) \\ +(\sigma_p'\sigma_s'\cos\Delta' - \sigma_p''\sigma_s''\cos\Delta'')^2 \end{matrix}} \right\}$$

Nehmen wir an, daß man auf 1 % genau photometrieren kann, so wird $\frac{J_I}{J_{II}} = 1 + \frac{1}{100}$ und bezeichnen wir diesen Wert mit C, so erhalten wir für den Analysatorwinkel γ_C, bei dem gerade noch eine Helligkeitsverschiedenheit der beiden Felder sichtbar ist:

$$\text{(Ib)} \quad \operatorname{tg}\gamma_C = \mathfrak{H} \cdot \operatorname{tg}\alpha =$$

$$= \frac{\operatorname{tg}\alpha}{\sigma_s'^2 - C\sigma_s''^2} \left\{ \begin{matrix} -\sigma_p'\sigma_s' \cos\Delta' \\ +C\sigma_p''\sigma_s''\cos\Delta'' \end{matrix} \pm \sqrt{\begin{matrix} -(\sigma_p'^2 - C\sigma_p''^2)\cdot(\sigma_s'^2 - C\sigma_s''^2) \\ +(\sigma_p'\sigma_s'\cos\Delta' - \sigma_p''\sigma_s''\cos\Delta'')^2 \end{matrix}} \right\}$$

Die Genauigkeit der Halbschatteneinstellung wird durch die Differenz $\gamma_o - \gamma_C$ angegeben, für welche man erhält

$$\operatorname{tg}(\gamma_o - \gamma_C) = \frac{\operatorname{tg}\alpha \cdot (\mathfrak{G} - \mathfrak{H})}{1 + \mathfrak{G}\cdot\mathfrak{H}\cdot\operatorname{tg}^2\alpha} = (\mathfrak{G} - \mathfrak{H}) \cdot \operatorname{tg}\alpha \quad \text{(für kleines } \alpha\text{)}.$$

Vernachlässigt man die Elliptizität des Silberfeldes, setzt also $\Delta'' = 0$ und $\Delta' = -\pi$, so vereinfachen sich die Formeln sehr erheblich: es wird

$$\text{(II)} \qquad \operatorname{tg}\gamma_o = \operatorname{tg}\alpha\, \frac{\sigma_p'' - \sigma_p'}{\sigma_s'' + \sigma_s'}; \ \operatorname{tg}\gamma_C = \operatorname{tg}\alpha \cdot \frac{\sigma_p''\sqrt{C} - \sigma_p'}{\sigma_s''\sqrt{C} + \sigma_s'},$$

wo die σ jetzt absolut zu nehmen sind.

Nach beiden Formeln I und II kann der Faktor $\mathfrak{G}$ und $\mathfrak{H}$ und die Genauigkeit $\gamma_o - \gamma_C$ berechnet werden.

Bei der experimentellen Untersuchung der Fehlerquellen 2) und 3) zeigte es sich, daß man durch sorgfältige Herstellung der Silberfelder (ausgeführt von der Firma **C. Zeiss** in Jena) eine im Halbschattenbilde wenigstens zum großen Teil verschwindende scharfe Trennungslinie erhalten kann. Bleibt dieselbe sichtbar, so vermindert sich die Einstellungsgenauig-

keit um mindestens die Hälfte. Schwieriger zu eliminieren ist die von Spannungen des Glases und Ungleichmäßigkeit der aufliegenden Silberschicht herrührende dritte Fehlerquelle. Beides verhindert die gerade bei genauen Messungen (mit kleinem Halbschattenwinkel) notwendige gute Gleichmäßigkeit des Gesichtsfeldes.

Es wurde daher das möglichst spannungsfreie Prisma No. 4 versilbert und daran die experimentellen Messungen angestellt. Die Silberstreifen lagen senkrecht zur brechenden Kante und waren durch etwa 3 mm breite Glasstreifen getrennt. Die Silberschicht war nahezu undurchsichtig.

Die Größe des runden Gesichtsfeldes mußte manchmal durch eingeschaltete Blenden etwas verkleinert werden, um Aufhellungen am Rande zu beseitigen.

Eine Übersicht über die ermittelten Genauigkeitswerte gibt die folgende Tabelle. Die Serie 3 entspricht einer möglichst guten Anordnung (gleichmäßiges Gesichtsfeld ausgeblendet, große Lichtintensität gute Silberschicht). In den Serien 1 und 2 sind Messungen an anderen weniger guten Silberschichten mitgeteilt, welche nur zur Vergleichung der Genauigkeit bei verschiedenen Einfallswinkeln dienen sollten. Als Halbschattenwinkel 2α ist der Winkel zwischen der Einstellung auf größte Dunkelheit des Silber- bezw. des Glasfeldes genommen worden. Die Untersuchung wurde auch in das totalreflektierende Gebiet hinein ausgedehnt, um die Änderung der Genauigkeit bei gleichzeitiger Elliptizität des Glas- und Silberfeldes zu prüfen. Unter 4 sind in der Tabelle die theoretischen Werte $\gamma_0 - \gamma_C$ angeführt, und zwar in Reihe I nach Formel Ia und Ib und in Reihe II nach Formel II berechnet.

Tabelle zum **Lummerschen** Halbschattenprinzip.

1				2			
φ	m	g	2α	φ	m	g	2α
$\varphi_g - 3^0 5'$	85"	140"	3^0				
$- 38'$	116"	220"	10^0				
$- 25'$	107" }	200" }	10^0				
	128" }	230" }	10^0				
				φ_g	23"	—	1^0
					60	101"	3^0
					106	184	4^0
					115	240	6^0
					1440	2320	40^0
$\varphi_g + 21'$	122"	215"	10^0				
				$\varphi_g + 2^0 27{,}6'$	63"	—	1^0
					84	—	3^0
					109"	126"	6^0
				$\varphi_g + 6^0 39{,}8'$	83"	133"	3^0

3				4 (Theoret. Genauigkeit)			
φ	m	g	2α	φ	$\gamma_o - \gamma_c$ I (ell.)	II (lin.)	2α
$\varphi_g - 42'$	12,5"	25"	0,8°				
$\varphi_g - 20,5'$	9" }	12,6"	0,8°	$\varphi_g - 20,5'$	9,1"	7,9"	1°
	10" }	14,0"	0,8°		91	79,0	10°
	10,5"	19,4"	1,6°				
	15,5"	19,5"	0,33°				
				φ_g	10"	8,7	1°
					100	87,0	10°
$\varphi_g + 14'$	14"	25"	0,8°				
				$\varphi_g + 2°27,6'$	11,3		1°
					113		10°

Die theoretischen Werte in 4 zeigen beim Vergleich der Reihen I und II, daß die Elliptizität praktisch sehr wenig in Betracht kommt. Als günstigster Einfallswinkel ergab sich experimentell $\varphi_g - 20'$. Es wurden stets 10 Beobachtungen gemacht. m gibt den mittleren Fehler einer einzelnen Beobachtung und g die größte vorkommende Abweichung vom arithmetischen Mittel an. Bei genügend heller Lichtquelle war 1° der günstigste Halbschattenwinkel. Theoretisch sollte $\gamma_0 - \gamma\delta$ dann ungefähr 7" sein; als mittlerer Fehler wurde 9"—11" gefunden, also dem theoretischen Wert befriedigend nahe. m war wie in der Theorie ungefähr proportional dem Halbschattenwinkel. Die erreichte Genauigkeit dürfte für die Zwecke von polarimetrischen Messungen vollauf genügen. Für die Farben grün und gelb war die Genauigkeit wenig verschieden, blau dagegen ließ sich sehr schlecht einstellen.

§ 16. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Es ist zum erstenmal die Abhängigkeit des Phasendifferenz-Verlaufs im Gebiet der Totalreflexion von der durch Druckspannungen hervorgerufenen Anisotropie des total reflektierenden Materials untersucht worden. Einseitiger Druck änderte die Phasendifferenz für jeden Einfallswinkel um nahezu den gleichen Betrag. Diese Phasendifferenz-Änderung wächst mit dem Druck und kehrt für hohen Brechungsquotienten ihr Vorzeichen um. Letzteres steht in Übereinstimmung mit den Messungen von **Pockels** über akzidentelle Doppelbrechung im durchgehenden Licht. Abweichungen von den durch die theoretische Formel von **Fresnel** geforderten Phasendifferenzwerten im Gebiete der Totalreflexion konnten zum großen Teil durch Druckspannungen in den betreffenden Prismen

erklärt werden. Die erwähnte Formel scheint also für jeden Brechungsquotienten bei spannungsfreien Medien die Messungen richtig darzustellen.

2. Durch eingehende Genauigkeitsmessungen wurde festgestellt, daß der „elliptische Halbschatten-Analysator" nach **Zakrzewski** eine etwa doppelt so genaue Einstellung des Kompensators ermöglicht, wie die Auslöschungs-Methode mittelst des einfachen Analysators.

3. Für das von **Lummer** angegebene Halbschattenprinzip wurden theoretisch und experimentell die günstigsten Anordnungsbedingungen festgestellt. Zahlreiche Bestimmungen der Nullpunktsgenauigkeit ergaben, daß der relativ kleinste mittlere Fehler von 9″ bei etwa 1° Halbschatten durch Reflexion kurz vor dem Grenzwinkel der Totalreflexion zu erzielen ist.

Das Differentialtensimeter mit Differenzmanometer.

Von

H. W. Fischer.

Wer sich längere Zeit mit Kolloiden beschäftigt hat, wird stets bedauert haben, daß ihm keine Methode zur Verfügung stand, die das Molekulargewicht bei verschiedenen Temperaturen zu bestimmen erlaubte. So ist die Größe eines Kolloidpartikelchens in Abhängigkeit von der Temperatur unbekannt, und man kann nicht entscheiden, ob zum Beispiel die Gelbildung von einer Vergrößerung des Molekulargewichtes begleitet wird. Besonders für mich versprachen Untersuchungen dieser Art interessant zu werden, wegen der Studien, die ich über den Myricylalkohol seit einiger Zeit anstelle.

Zur Bestimmung des Molekulargewichtes — oder richtiger ausgedrückt — der Anzahl der in einem bestimmten Volumen vorhandenen Moleküle des gelösten Stoffes kann man bekanntlich alle direkten oder indirekten Messungen des osmotischen Druckes verwenden, also zunächst den osmotischen Druck direkt bestimmen. Die genaue direkte Bestimmung des osmotischen Druckes ist vielleicht die schwierigste experimentelle Aufgabe der physikalischen Chemie und erst neuerdings von Morse und Fraser (Anm. Chem. Journ. 37. 324. 425) befriedigend gelöst worden, aber auch nur für ziemlich niedrige Temperaturen. Ihre Anwendung auf Kolloide stößt auf das theoretische Bedenken, daß die Substanz der semipermeabelen Wand sehr wohl das Kolloid in beträchtlichem Maßstabe aufnehmen (adsorbieren) kann, wie Bechhold (Z. phys. Chem. 60. (257). 64. 328) bei seinen schönen Filtrationsversuchen gezeigt hat.

So bleiben denn nur die indirekten Methoden übrig. Direkte Messungen des Dampfdruckes von Lösungen sind von Tammann (Mém. de l'Acad. Pétersbourg 35. 4. 1887 e. l. c.) in großer Zahl ausgeführt worden, doch kann die Bestimmung der Dampfdruckerniedrigung

auf diesem Wege nicht sehr genau sein, weil die Erniedrigung nur klein gegen den Dampfdruck selber ist — sie beträgt für eine normale — d. h. immerhin ziemlich konzentrierte wässrige Lösung bei 100 ^{0} C nur etwa 12 mm Hg., während der Dampfdruck des reinen Wassers 760 beträgt.

So verwendet man denn in der Regel Methoden, die die Dampfdruckerniedrigung indirekt zu finden gestatten, und zwar haben sich nur die von Beckmann (Z. phys. Chem. 2. 538. 715) so sorgfältig ausgearbeiteten (Siedepunktserhöhung, Gefrierpunktserniedrigung) allgemein einführen können. Aber auch diese sind ihrem ganzen Wesen nach nur auf zwei Temperaturen, 0 und 100 Grad, beschränkt, was für viele Zwecke ein erheblicher Mangel ist.

So blieb denn mir nur übrig, die Methode der direkten Dampfdruckerniedrigung weiter auszubauen. Ein dazu geeigneter Apparat ist in Gestalt des Bremer-Froweinschen Differentialtensimeters (Z. phys. Chem. 1. 10) schon seit langer Zeit vorhanden und von Van't Hoff und seinen Schülern vielfach zu Messungen verwandt worden. Zu Molekulargewichtsbestimmungen ist es aber, so weit wie mir bekannt, nur äußerst selten verwandt worden.

Das könnte einen auf den ersten Blick fast verwundern. Der Apparat ist ja höchst einfach; man füllt in ein Gefäß die Lösung, in das andere das Lösungsmittel und verbindet beide mit einem Manometer.

Rein theoretisch müßte sie sogar der Siedepunkts- oder Gefrierpunktsmethode überlegen sein, denn der Dampfdruck muß sich bei einer Flüssigkeit, deren Temperatur stationär geworden ist, sofort einstellen — man könnten ämlich sonst ein Perpetuum mobile zweiter Art konstruieren — während das Sieden, resp. Gefrieren an das Vorhandensein von Dampf- oder Eiskeimen innerhalb der Lösung geknüpft ist. Und das gibt häufig zu Verzögerungserscheinungen Anlaß. Dazu kommt auch noch der große Vorteil, daß die ziffernmäßige Genauigkeit, mit der eine Länge — d. h. in diesem Falle die Differenz der Manometerkuppen abgelesen werden kann, beinahe unbegrenzt ist, während man andererseits die zu messende Länge durch geschickte Auswahl der Manometerflüssigkeit — auf einem Wege, den wir später kennen lernen werden — fast beliebig vergrößern kann, z. B. ist schon ein mit Wasser gefülltes Manometer fast 14 mal empfindlicher, wie ein mit Hg gefülltes.

Die Methode ist aber nur scheinbar so einfach: Die Formel, die die Dampfdruckerniedrigung angibt, lautet für eine verdünnte Lösung bekanntlich:

$$\varepsilon = e \cdot C$$

wo ε die Dampfdruckerniedrigung, e der bei der Temperatur ϑ herrschende Dampfdruck und C ein Maß der Konzentration ist. Da ich also ε beliebig genau messen kann und mir zur Ermittelung von C alle Hülfsmittel der

quantitativen Analyse zu Gebote stehen, so kann eine Unsicherheit meiner Resultate nur durch e veranlaßt werden.

Die Dampfdrucke einer großen Anzahl von Lösungsmitteln sind durch sorgfältige Arbeiten von Regnault (Landolt und Börnstein, Physik.-chemische Tabellen 1905, 118. 137) und auch von Ramsay bis auf etwa 4 geltende Stellen als Funktion der Temperatur ermittelt worden. Aus diesen Tabellen und einer Temperaturbestimmung muß ich e ermitteln.

Wie genau muß uns nun die Temperatur bekannt sein? Irre ich mich in der Temperaturablesung bei einem sonst richtigen Tensimeter, so wird ε, das ich ja auf anderem Wege direkt ablese, nicht geändert, dagegen muß die Bestimmung, mit der chemischen Analyse verglichen, einen Fehler in der Konzentration zeigen. Bedeuten die Werte ohne Strich die Angaben eines Tensimeters mit richtiger, die mit Strich die eines Tensimeters mit falscher Temperaturablesung

$$\frac{\varepsilon}{e} - \frac{\varepsilon}{e^1} = c - c^1$$

$$\frac{\varepsilon \cdot (e - e^1)}{e^1 \, . \, e} = F,$$

worin F den Fehler bedeutet. Die Form dieses Ausdruckes ist höchst günstig, (die Differenz zweier nur wenig verschiedener Größen dividieret durch deren Produkt), so daß die Gleichung besagt: Der Fehler ist nur einen kleiner Bruchteil der Dampfdruckerniedrigung. Irrte ich mich z. B. zwischen 20 und 30 Grad, d. h. betrüge der Fehler der Temperaturablesung 10 Grad $e_{20} = 17$ $e_{30} = 30$ mm Hg gesetzt, so betrüge der Fehler $\frac{31-17}{17 \, . \, 31} \varepsilon = \varepsilon \, . \, 0{,}03$.

Die Gefahr, die durch eine falsche Ablesung des Thermometers entsteht, ist also nur gering.

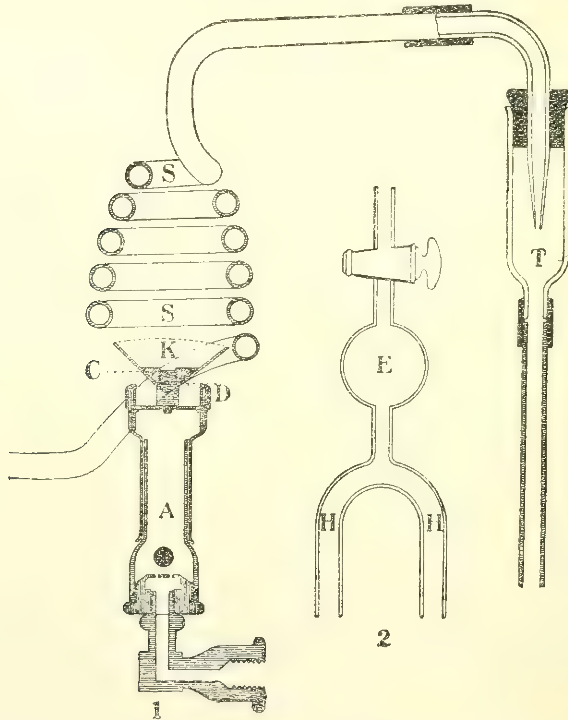
Die wirkliche Schwierigkeit aber besteht darin, daß sich beide Kugeln des Tensimeters auf genau gleicher Temperatur befinden müssen. Wäre nämlich die eine von ihnen etwa um $\Delta \vartheta$ wärmer, so würde der Fehler,

$$F = e_{\vartheta} - e_{\vartheta + \Delta \vartheta}$$

also direkt gleich der Steigerung des Dampfdruckes durch die Temperaturerhöhung sein. ε würde für eine normale Lösung bei 30 Grad etwa $^1/_{55}$ des Dampfdruckes von Ca 30 mm Hg, d. h. ca. 0,6 mm betragen. Steigt nun der Dampfdruck um 1 mm pro Grad, so würde eine Temperaturungleichheit um einen Grad das Resultat und Ca 1 mm, d. h. ca. 200 $^0/_0$ der zu messenden Größe fälschen. Der Fehler ist noch dazu unabhängig von der Konzentration, also für verdünnte Lösungen prozentualiter noch stärker. Wir erkennen jetzt, daß die Hauptschwierigkeit garnicht die ist, das Differentialtensimeter zu konstruieren, sondern den dazu gehörigen Thermostaten. Damit man nun das Manometer ablesen

kann, muß das Thermostatengefäß aus Glas sein und so groß, daß das ganze Differentialtensimeter hinein gesenkt werden kann. Solche große Glasgefäße würden aber bei der gewöhnlichen Heizung durch eine unter den Boden gestellte Flamme sofort springen, so daß ich zunächst eine neue Heizungsart für solche Glasthermostaten ersinnen mußte. Ich habe zwei Arten von Thermostaten konstruiert: 1. mit Paraffinöl gefüllte, elektrisch geheizte, die sich aber nicht bewährten und 2. einen Typ, bei dem die Heizung durch Einführung warmen Wassers geschieht.

Das Prinzip der Heizung zeigt die Figur I. Das Wasser fließt durch ein spiralförmig aufgewundenes Rohr S aus Kupfer und wird dabei durch



den Auerbrenner A geheizt, dessen rettigförmige Flamme durch den Konus K so verbreitert wird, daß sie sowohl die Außen- wie die Innenwand des Rohres umspült. Sie wird in der üblichen Weise durch einen mit Quecksilber gefüllten Regulator eingestellt.

Der Wasserstrom, der durch die Spirale fließt, muß natürlich von konstanter Stärke sein, d. h. man muß sich von dem in den Leitungen eines Institutes stark schwankenden Wasserdrucke unabhängig machen. Das besorgt ein nach dem Muster der Niveauregulatoren für Wasserbäder gebauter Druckregulator, der sich etwa 1 m oberhalb S befindet. Ein kleinerer, ähnlicher Apparat, der durch einen Heber mit dem Thermostaten

verbunden ist, führt das überschüssige Wasser wieder weg. Dieser Heber muß an seinem höchsten Punkte ein Reservoir haben (Fig. II) in dem sich die aus dem erwärmten Wasser abscheidende Luft ansammeln kann. Man kann durch geschickte Regulierung mit diesem Thermostaten die vorzügliche Konstanz von 1 oder 2 Hunderstel Grad erzielen.

Der Thermostat muß wegen der Gefahr der Temperaturungleichheit streng symetrisch gebaut sein und vorzüglich gerührt werden. Ich benutze Rohrrührer, die durch einen großen Heißluftmotor angetrieben werden, weil sie mir die beste Gewähr für eine gründliche Durchmischung des Wassers zu geben scheinen. Sie saugen das Wasser oben im Thermostaten ein und pressen es am Boden wieder heraus, so daß sich keine ruhende Schicht ausbilden kann.

So fand der erste Teil der Aufgabe eine befriedigende Lösung.

Für die Konstruktion des Tensimeters ergaben sich folgende leitende Gesichtspunkte: Zunächst darf kein Teil des Tensimeters, der mit den Flüssigkeiten, deren Dampfdruck zu messen ist, in offener Verbindung steht, über die Oberfläche des Thermostaten herausragen. Es würde sich sonst an dieser kühleren Stelle Flüssigkeit kondensieren. 2. Ist es auch nicht ratsam, irgend welche Hähne oder Schliffe unterhalb des Wasserspiegels anzuordnen, weil man die Hähne nicht bedienen und keine Quecksilberdichtungen verwenden kann. 3. Muß die Gesamtanzahl der Hähne und Schliffe überhaupt möglichst klein sein.

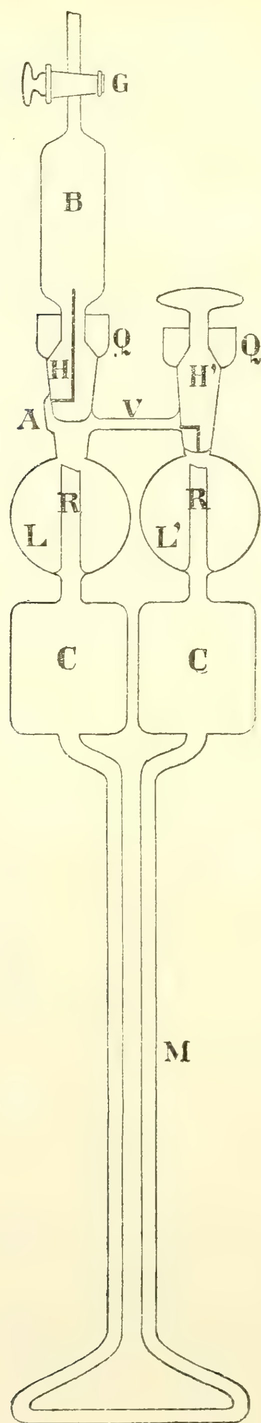
In der Form, wie Van't Hoff und seine Schüler das Differentialtensimeter verwenden, braucht man 5 verschließbare Öffnungen; 2 zum Einfüllen der zu vergleichenden Versuchssubstanzen, 1 für die Manometerflüssigkeit, 1 Hahn, der die Verbindung mit der Luftpumpe und 1, der die Verbindung der Flüssigkeitsgefäße unter einander ermöglicht. Van't Hoff verschließt diese Öffnungen durch Zuschmelzen, dadurch kann man aber nur eine Bestimmung mit dem Tensimeter durchführen.

Die Smits'sche Konstruktion (Z. phys. Chem. 34. 385) wird durch Verwendung von sehr geistreich erfundenen, aber barometerlangen Quecksilberverschlüssen an der Stelle von Hähnen etwa 2 m lang und sehr schwierig zu handhaben.

Mir ist es nun gelungen, die Anzahl der Hähne und Schliffe auf 2 herabzusetzen, die in der Oberfläche des Thermostatenwassers liegen.

Fig. III zeigt die Form, die ich dem Apparat gegeben habe. Er wird folgendermaßen gefüllt:

Zunächst werden die Stopfen-Hähne H und H^1 entfernt und das Manometer M durch das Rohr R mittelst eines Trichters mit langem Metallrohre mit der Manometerflüssigkeit gefüllt. (Ein Glasrohr wäre deswegen schlecht, weil es das Tensimeter ritzen und mit der Zeit zum Springen bringen würde.) Den Zweck der Cylinder C werden wir später kennen lernen. Nun wird das Lösungsmittel in die Kugel L^1 gefüllt,


G
B
Q
H
Q
H'
A
V
R
L
R
L'
C
C
M

R mit auf der Zeichnung weggelassenen Glaskappen verschlossen, H und H^1 eingesetzt und über V und die Rinne A durch G die Verbindung mit einer Wasserstrahlpumpe hergestellt. Hähne, die sich auch ungefettet bei evakuiertem Apparate drehen ließen (für den Fall, daß man mit einem Lösungsmittel, in dem sich Fett löst, zu arbeiten gezwungen ist), waren nur schwer zu erlangen, lassen sich aber durch den bekannten Kunstgriff, daß man zu Küken und Bohrung verschieden harte Glassorten wählt, schließlich herstellen. Eine Wasserstrahlluftpumpe reicht zum Evakuieren aus, da man die Luftreste durch die Dämpfe des erwärmten Lösungsmittels oder der Manometerflüssigkeit austreiben kann. Q wird mit Hg gefüllt und nach genügendem Evakuieren H und G verschlossen. Nun wird Lösung in B eingefüllt, diese durch die Wasserstrahlpumpe ausgekocht, G geschlossen und das Rohr über G mit Hg gefüllt. Bei Öffnen von H strömt die Lösung — eventuell durch Erwärmen nach L, und nun verschließt man H und nach einiger Zeit H^1 wieder.

Der ganze Apparat ist nur 50 cm hoch und sehr bequem in der Handhabung.

Die Manometerflüssigkeit wählt man nach der Größe des zu messenden Dampfdruckunterschiedes: Für sehr konzentrierte Lösungen und hohe Temperaturen Hg, für kleineres ε und Wasser als Lösungsmittel Anilin oder Toluidin, für noch kleinere Drucke verwendet man M in Verbindung mit C als Differenzmanometer.

Das Differenzmanometer beruht auf einem Gedanken, der, wie es scheint, von Kretz (Jamin. Cours. d. Phys. 4. 215) angegeben und von Smits (Z. phys. Chem. 34, 386) sorgfältig entwickelt worden ist. Bekanntlich ist ein Manometer um so empfindlicher, je geringer das Gewicht der Manometerflüssigkeit ist, doch dürfte es schwerlich bei gewöhnlicher Temperatur haltbare Flüssigkeiten mit einem spezifischen Gewichte von unter 0,7 geben. Hier setzt das Differenzmanometer ein: Es wird nur die Differenz der spezifischen Gewichte zweier Flüssigkeiten gehoben.

In zwei unendlich weiten Reservoiren befindet sich die leichtere Flüssigkeit und erfüllt auch noch das Manometerrohr in dessen oberer Hälfte, in der unteren Hälfte befindet sich die schwerere Flüssigkeit. In Folge eines geringen Druckes, der auf die eine Seite ausgeübt wird, wird sich die Flüssigkeit in dem unendlich weiten Reservoire nur verschwindend wenig senken, dagegen die Flüssigkeit in der Röhre um einen großen Betrag verschoben werden, und zwar wird dabei, wie leicht ersichtlich, nur die Differenz der spezifischen Gewichte der beiden Flüssigkeiten gehoben. Smits verwandte als Paar Wasser und Anilin mit einer spezifischen Gewichtsdifferenz von ca 0,03. Ein solches Manometer ist also rund 30 Mal empfindlicher, wie ein mit Wasser gefülltes, und rund 450 Mal, wie ein mit Hg gefülltes. Das unendlich weite Reservoir sind die Zylinder C meines Tensimeters, die Korrektion dafür, daß sie

nicht unendlich weit sind, kann man nach Bestimmung des Verhältnisses der Radien von C und M in der von Van't Hoff, Vorlesungen, II 42 angegebenen Weise anbringen.

Wenn man einen nenen Präzisionsapparat erproben will, so ergibt sich die Schwierigkeit, daß kein genaueres Material vorhanden ist, an dem man die Zuverlässigkeit der Methode erproben kann. So haben wir bisher nur Blindmessungen ausgeführt und das Differenzmanometer noch nicht verwandt. Diese mit Wasser gegen Wasser ausgeführten Versuche zeigen uns, daß die Genauigkeit bei nicht gar zu verdünnten oder kühlen Lösungen einige $^1/_{10}$ Prozente beträgt, also ungefähr der Genauigkeit einer chemischen Analyse entspricht.

Ich beabsichtige, mit dem Instrumente zunächst den Dampfdruck gewöhnlicher Lösungen als Funktion von Temperatur und Konzentration zu untersuchen, so ein Vergleichsmaterial für Messungen an kolloiden Solen zu gewinnen, und schließlich das gewonnene Erfahrungsmaterial auf physiologische Fragen anzuwenden.

Sitzung am 26. Mai 1909.

Über die Eigenschaften des leuchtenden Wasserstoffes.

Von

Rudolf Ladenburg.

Kapitel I. Absorption und Linienbreite.

Der berühmte Versuch Kirchhoffs[1]) der Umkehrung der Natriumlinien bewies einwandfrei, daß leuchtender Natriumdampf die Wellenlängen, die er emittiert, auch selectiv absorbiert. Dadurch erklären sich die dunklen Fraunhoferschen Linien des Sonnenspektrums als Absorptionslinien, die im kontinuierlichen Spektrum des Sonnenkerns durch die diesen umgebenden gasförmigen Sonnenbestandteile und durch die atmosphärischen Gase erzeugt sind. Aus der Coïncidenz einiger der markantesten Fraunhoferschen Linien (der Linien C und F) mit den Linien des Emissionsspektrums eines mit Wasserstoff gefüllten Geißlerrohres mußte man deshalb auf das Vorhandensein des in leuchtendem Zustande befindlichen Wasserstoffs auf der Sonne schließen, — denn in nichtleuchtendem Zustande zeigt der Wasserstoff keine Absorptionslinien. Freilich ist es bis vor kurzem nicht gelungen, selective Absorption an leuchtendem Wasserstoff bei irdischen Versuchen nachzuweisen[2]). Nur

[1]) G. Kirchhoff, Pogg. Ann. 109, p. 148, 1860.

[2]) Watts (Phil. Mag. 34 p. 437, 1867) und W. N. Hartley Phil. Trans. 185 A p. 1041, 1894 geben an (vgl. Kayser, Spektroskopie II p. 169), daß sie in dem beim Bessemerprozeß aus dem Converter aufsteigenden Gasen Absorptionslinien des Wasserstoffs beobachten konnten.

sogenannte „Selbstumkehr“ ließ sich leicht beobachten[1]), bei der in der Emissionslinie selbst eine feine schwarze Linie auftritt. Wir können nämlich Wasserstoff bisher nur auf elektrischem Wege zur Emission der charakteristischen Linien bringen, und zwar am einfachsten mit Hilfe der Entladungen eines Inductoriums. In diesem Falle ist das Leuchten des Wasserstoffs kein kontinuierliches, sondern findet nur im Moment der Unterbrechungen des den Induktor treibenden Unterbrechers statt, und deshalb sind alle Versuche gescheitert, die darauf abzielten, Absorption von Licht einer kontinuierlich leuchtenden Lichtquelle in Wasserstoff nachzuweisen[2]).

Vor kurzer Zeit ist es mir aber gelungen[3]), dunkle Absorptionslinien an Stelle der hellen Emissionslinien des Wasserstoffs zu erzeugen, indem ich als Lichtquelle ein in Serie zum „Absorptionsrohr“ geschaltetes, mit Wasserstoff höheren Drucks gefülltes Kapillarrohr benutzte. Ein solches Rohr zeigt nämlich, in geeigneter Weise durch ein Inductorium mit parallel geschalteter Leydner Flasche erregt, in Längsdurchsicht ein kontinuierliches Spektrum, das in der Umgebung der Wasserstofflinien besonders intensiv ist. So sah ich jedenfalls die rote und die grüne Wasserstofflinie (H_α und H_β), die an der Stelle der Fraunhoferschen C- und F-linie liegen, deutlich umgekehrt.

Weiterhin habe ich auch quantitative Messungen über die Größe der Absorption anstellen können[3]). Ich ließ das von einem kapillaren Geißlerrohr G_1 niedrigen Druckes in Längsdurchsicht ausgesandte Licht ein zweites gleiches G_2 durchsetzen und maß spektralphotometrisch an den Wellenlängen der roten, blaugrünen und violetten Wasserstofflinie die Intensität des aus G_2 austretenden Lichtes relativ zu dem Licht eines dritten konstant leuchtenden Rohres, und zwar 1. wenn das hintere, das „Emissionsrohr“ G_1, allein leuchtete, 2. wenn das vordere, das „Absorptionsrohr“ G_2, allein leuchtete, und 3. wenn beide Röhren, in Serie geschaltet, gleichzeitig leuchteten. Sind J_1, J_2 und J_3 die in diesen drei Fällen an einer der Wasserstofflinien erhaltenen Intensitäten, so muß, falls G_2 absorbiert,

$$J_1 + J_2 > J_3$$

sein, und zwar ist

$$\frac{J_1 + J_2 - J_3}{J_1} = A$$

[1]) G. D. Liveing and J. Dewar, Proc. Roy. Soc. 35, 74, 1883
V. Schumann, Astron. u. Astroph. 12, 159, 1893
A. Pflüger, Ann. d. Phys. (4.) 24, 515, 1907
J. Trowbridge, Ann. Ass. of Science, 5. III. 1907.

[2]) W. Hittorf, Wied. Ann. 7, p. 289, 1879
M. Cantor, Ann. d. Phys. (4) 1, 462, 1900 (hierzu vgl. E. Pringsheim, ebendort 2, 199, 1900, H. Kayser Spektroskopie II p. 184).

[3]) R. Ladenburg, Verh. d. D. phys. Ges. X 550, 1906.

das Absorptionsvermögen der betreffenden Schicht Wasserstoff in der seit Kirchhoff üblichen Definition[1]). Voraussetzung ist dabei, daß die elektrischen Erregungsbedingungen in den drei Fällen dieselben sind, und dies wurde erreicht, indem an Stelle der nicht erregten Röhren G_1 oder G_2 ein ihnen gleiches Rohr in den Stromkreis des Inductoriums eingeschaltet war, dessen Licht aber natürlich nicht in das Spektralphotometer gelangen durfte. Auf diese Weise erhielt ich in der Tat meßbare Werte für das Absorptionsvermögen, falls dem Induktor eine Leydner Flasche parallel geschaltet war[2]). Die Zunahme des Absorptionsvermögens mit der Schichtdicke erwies sich bis auf eine kleine Abweichung entsprechend dem gewöhnlichen für Lichtabsorption gültigen Lambertschen Gesetz

$$J = J_0 \, e^{-kl},$$

in dem J_0 die eindringende, J die durchgelassene Intensität, l die Schichtdicke und k den Absorptionskoeffizienten (im folgenden Abs. koeff. abgekürzt) bezeichnet.

Jene kleine Abweichung hat mich veranlaßt diese Absorptionsmessungen wieder aufzunehmen. Jedoch suchte ich die Versuchsbedingungen dadurch zu verbessern, daß ich statt der Kapillarröhren weitere Röhren von einigen Millimetern lichter Weite benutzte; denn es ist klar, daß die Verwendung jener engen Röhren die Beobachtung sehr erschwerte. Ich erhielt aber nur meßbare Absorptionen, wenn ich in den Stromkreis noch eine Funkenstrecke oder besser ein mit Wasserstoff höheren Druckes gefülltes Kapillarrohr schaltete, dessen Licht natürlich wieder gegen die spektralphotrometrische Versuchsanordnung abgeblendet war. Vermöge der parallelgeschalteten Leydner Flasche entstehen dann offenbar elektrische Schwingungen im Stromkreis, und es scheint, daß die Stromdichten dadurch wesentlich erhöht werden.

Als Spektralphotometer konnte ich bei Untersuchung dieser weiten Röhren im Gegensatz zu früher (s. o. l. c.) ein gewöhnliches Spektralphotometer nach König-Martens[3]) verwenden. Im übrigen waren die nötigen Vorsichtsmaßregeln dieselben wie früher, speziell wurde stets bei Ausschalten einer der Versuchsröhren eine ihr gleiche in den Stromkreis eingeschaltet, und dadurch wurden die elektrischen Bedingungen konstant gehalten. Auf diese Weise habe ich eine sehr große

---

1) vgl. a. R. Ladenburg, Phys. Ztschr. 7, 696, 1906, Messungen über die Absorption in der Hefnerkerze; ferner die nach demselben Prinzip ausgeführten Messungen von R. Küch und P. Retschinsky (Ann. d. Phys. (4) 22, 852, 1907) über selective Absorption im Quecksilberlichtbogen.

2) So ist es zu erklären, daß Pflüger (l. c.) keine Absorption gefunden hat, da er zwar mit einer ähnlichen Versuchsanordnung, aber ohne Leydner Flasche arbeitete.

3) A. König, Wied. Ann. 53, 785, 1894
F. F. Martens, Verh. d. D. phys. Ges. 1, 280, 1899.

Zahl von Versuchen ausgeführt und habe dabei jene oben erwähnte Abweichung vom Lambertschen Gesetz wieder erhalten. Ich habe diese Versuche über die Abhängigkeit der Absorption von der Schichtdicke aber dann abgebrochen — und deshalb sehe ich auch hier von einer expliciten Wiedergabe der Versuchsresultate ab —, da ich mich im Laufe der Untersuchung überzeugte, daß auf diese Weise eine exakte Prüfung des Lambertschen Gesetzes gar nicht möglich ist. Der Abs. koeff. eines leuchtenden Gases nämlich ändert sich im Bereich der endlich ausgedehnten Spektrallinie merklich mit der Wellenlänge (vgl. die Berechnungen p. 11 ff.); also kann der auf die beschriebene Weise durch Integration über die ganze Breite der Spektrallinie gewonnene Wert von k nur einen Mittelwert darstellen, der deshalb von der Breite der Linie abhängen muß, — und diese Breite der Linie selbst fand ich nun abhängig von der Länge der leuchtenden Schicht. Man kann diese wenig bekannte Tatsache bereits aus einem Versuch von H. Wanner[1]) (Notiz über die Verbreiterung der D-Linien) erschließen; wie nämlich Wanner findet, verbreitern sich die scharfen D-Linien einer durch eine Kochsalzperle gefärbten Bunsenflamme sehr stark, wenn man sie in den Mittelpunkt einer spiegelnden Hohlkugel setzt und durch eine Öffnung die Flamme mit ihren vielen Spiegelbildern in einem Gitterspektroskop betrachtet. Offenbar wirken die Spiegelbilder hier ebenso wie eine Vermehrung der leuchtenden Schichtdicke. Aber daß und in welchem Grade tatsächlich Emissionslinien sich mit Zunahme der Schichtdicke verbreitern, ist, wie mir scheint, bisher noch nicht untersucht worden. Ich habe deshalb die folgenden Versuche ausgeführt:

Vor den Spalt eines Spektrometers, auf das ein großes Rowlandsches Plangitter montiert war, brachte ich eine lange, 6 mm weite Glasröhre in Längsdurchsicht. Sie war an den Enden mit planen Gläsern verschlossen und mit verschiedenen seitlich angeschmolzenen Elektroden versehen; ferner mit einer Quecksilberluftpumpe, Manometer und einem Wasserstoffentwicklungsapparat verblasen und konnte in den Sekundärkreis eines großen Inductors mit paralleler Leydner Flasche geschaltet werden. Wie üblich befand sich in Serie mit dem Rohr ein mit Wasserstoff höheren Drucks gefülltes Kapillarrohr und ein mit einem langen Rohr identisches und mit ihm verblasenes Rohr als „Ersatzrohr". Es wurde nun die Breite der von dem Rohr in Längsdurchsicht ausgesandten Wasserstofflinien an dem auf Sekunden ablesbaren Teilkreis des Spektrometers gemessen, und zwar wurden verschieden lange Schichten des Rohres untersucht, indem ein dem jedesmal nichtleuchtenden Teil gleicher Teil des Ersatzrohres miterregt wurde: so waren die elektrischen Bedingungen zweifellos in den verschiedenen Fällen identisch.

[1]) H. Wanner, Wied. Ann. 68, 143, 1899
W. Voigt, Wied. Ann. 68, 604, 1899.

Die Resultate sind in der folgenden Tabelle I zusammengestellt (s. folg. Seite). Die Horizontalreihen enthalten der Reihe nach:

1. die verschiedenen Rohrlängen l,
2. die beim Druck p = 1 mm Hg an H_α und H_β erhaltenen Resultate der Linienbreite in Ångströmeinheiten (10^{-8} cm),
3. dasselbe beim Druck p = 6,5 mm und
4. bei p = 12,5 mm.

Abhängigkeit der Linienbreite von der Länge der leuchtenden Schicht.

Tabelle I.

	l:	1,8 cm	5,3 cm	11,0 cm	25,0 cm
p = 1 mm	H_α	2,32Å	2,68	2,90	3,48
	H_β	2,18	2,56	2,90	3,64
p = 6,5 mm	H_α	2,60	3,48	4,85 (3,28)	4,93 (3,16)
	H_β	3,36	4,16	5,00	4,95
p = 12,5 mm	H_α	2,50	5,04 (2,74)	6,28 (2,94)	8,48 (3,48)
	H_β	3,31	6,00	7,32 (3,84)	8,65 (3,90)

Man sieht aus dieser Tabelle, daß die Breite der Linie stets mit der Länge der leuchtenden Schicht wächst, und zwar um so stärker und rascher, je höher der Druck ist. Doch ist dabei zu bemerken, daß man außer bei p = 1 mm von einer gewissen Schichtdicke an im Spektrum der „Linie" unterscheiden muß zwischen einem hellen Kern und einem dunkleren Grunde; ersterer ist, wo er deutlich genug erkannt werden konnte, in Klammer zugefügt. Er zeigt bei der roten Wasserstofflinie ein recht plötzliches Ansteigen, während dieser Anstieg sowohl wie die Ränder des Grundes bei H_β viel verwaschner sind. Quantitative Beziehungen zur Länge der leuchtenden Schicht sind deshalb aus diesen Beobachtungen nicht ableitbar.

Erklärlich ist die Vergrößerung der Breite mit der Schichtdicke, wenn man annimmt, daß die sichtbare Breite einer „Linie" 1. abhängt von der relativen Intensität an der betreffenden Stelle im Vergleich zur maximalen Intensität in der Mitte (übrigens wurde nie eine asymmetrische Verbreiterung beobachtet) und 2. von dem absoluten Wert der Intensität d. h., daß er oberhalb einer unteren Grenze der Sichtbarkeit liegt. Die relative Intensität kann nämlich, wie wir später (p. 17) sehen werden, infolge Absorption von der Schichtdicke abhängen, und die absolute Intensität ist zweifellos eine Funktion der Schichtdicke. Daß sich die rote und grüne Wasserstofflinie nicht gleichmäßig verbreitern, deckt sich mit der früher von mir (l. c.) gefundenen Tatsache, daß die Absorption an der grünen Linie im allge-

meinen kleiner ist als an der roten. Ebenso hängt die Änderung der Breite mit dem Druck mit der früher beobachteten Änderung der Absorption mit dem Druck zusammen.

Jedenfalls war also auch die Breite der bei den Absorptionsversuchen untersuchten Linien eine verschiedene, wenn verschieden lange Wasserstoffschichten leuchteten. Diese verschiedene Breite konnte sich aber bei den Absorptionsversuchen selbst nicht bemerkbar machen, da erstens bei den spektralphotometrischen Messungen nur eine geringe Dispersion verwendet werden konnte, und da zweitens nicht so extreme Fälle wie bei diesen Breitemessungen untersucht wurden.

Während also die Messung der Absorption auf dem beschriebenen Wege keine exakte Prüfung des Lambertschen Gesetzes erlaubt, kann, wie die folgenden Berechnungen zeigen sollen, der auf diese einfache Weise gefundene (mittlere) Abs. koeff. k dazu dienen, wenigstens die Größenordnung einer elektronentheoretisch äußerst wichtigen Konstanten zu berechnen, aus der man die „Anzahl der absorbierenden Elektronen pro Volumeneinheit" zu entnehmen pflegt, — und ein Vergleich dieses Wertes mit dem aus Dispersionsmessungen erhaltenen läßt die Brauchbarkeit der Methode erkennen, selbst wenn die untersuchten Schichtdicken nicht so klein sind wie die Theorie verlangt (cf. p. 13). Gleichzeitig liefern die folgenden Berechnungen eine, wie mir scheint, neue Beziehung zwischen der Linienbreite einer Emissionslinie und der sogenannten Dämpfungskonstante. Eine exakte Messung der letzteren kann aber, wie sich zeigen wird, nur mit Hilfe der Michelsonschen „Halbweite" einer Linie erfolgen, und die Beobachtung der Abhängigkeit dieser Halbweite von der Schichtdicke wird zugleich eine exakte Prüfung des Lambertschen Gesetzes ergeben.

Ausgehend von der Dispersionstheorie will ich mich, um mich möglichst kurz fassen zu können, in den Gedankengängen (zugleich in den Bezeichnungen) an W. Voigts kürzlich erschienenes Buch über Elektro- und Magnetooptik (Leipzig 1908) anschließen, zumal dort die für uns wichtigen Spezialfälle behandelt sind.

Wir wollen die Ursache der Absorption und Dispersion des einen Körper durchdringenden Lichtes in dem Mitschwingen der Elektronen sehen, die durch eine quasielastische Kraft an die Ruhelage gebunden sind und unter der Wirkung einer dämpfenden Kraft stehen. Die in der Lichtwelle schwingende elektrische Kraft X, Y, Z soll auf das mit der Ladung e versehene Elektron die Kraft eX, eY, eZ ausüben, so daß wir für das Elektron die Bewegungsgleichungen [1])

$$1.\quad \begin{cases} mx'' + hx' + fx = eX \\ my'' + hy' + fy = eY \\ mz'' + hz' + fz = eZ \end{cases}$$

[1]) P. Drude, Optik p. 366, W. Voigt l. c. p. 104.

erhalten, in denen m die träge Masse des Elektrons, h den Parameter der dämpfenden Kraft und f den der quasielastischen bezeichnet. Wenn die elektrische Kraft X, Y, Z nicht wirkt, kann das Elektron Eigenschwingungen von der Frequenz v_0 $\left(= \frac{2\pi c}{\lambda_0}\right.$, c Lichtgeschwindigkeit, λ_0 Wellenlänge) ausführen, die mit den Parametern der Gleichung 1. durch die Beziehung

2. $$v_0^2 = \frac{f}{m} - \frac{h^2}{4\,m^2}$$

verknüpft ist. Wir setzen nun die aus den Gleichungen 1. berechneten Verschiebungen x, y, z einer Zahl $\mathfrak{N}$ gleicher Elektronen ein in die durch die Maxwell-Hertzschen Gleichungen der Elektrodynamik gegebene Beziehung zwischen der elektrischen Feldstärke und Polarisation, indem wir uns die letztere bestehend denken in elektrischen Verschiebungen, die die positiven und negativen Ladungen in einander entgegengesetzter Richtung infolge des elektrischen Feldes erleiden. Die eindringende Lichtwelle setzen wir als eben und homogen voraus und nehmen an, daß ihre Amplitude A auf dem Weg durch das Elektronenkonglomerat nach dem Exponentialgesetz

3. $$A = A_0\, e^{-\frac{2\pi}{\lambda} n\varkappa l}$$

(n reeller Brechungsindex, $\varkappa$ Abs. index) geschwächt wird. Am einfachsten erhält man dann bekanntlich die gesuchte Beziehung zwischen dem Brechungsindex und der Schwingungszahl durch Einführung des komplexen Brechungsexponenten

$$\mathfrak{n} = n\,(1 - i\varkappa).$$

Setzen wir mit Voigt

3a. $$\frac{h}{m} = v', \; 4\pi\,\mathfrak{N}\,\frac{e^2}{m} = \rho$$

und vernachlässigen in der Gleichung 2. $\frac{h^2}{4\,m^2}$ gegen $\frac{f}{m}$, so ergibt sich

4. $$\mathfrak{n}^2 = 1 + \Sigma \frac{\rho}{v_0^2 + i v v' - v^2},$$

wobei die Summe über die verschiedenen Elektronengattungen zu erstrecken ist. W. Voigt zeigt nun (l. c. p. 110ff.), wie sich im Falle eines isolierten Absorptionsstreifens und eines wenig variierenden Brechungsindex aus der Gleichung 4. sehr einfache Gleichungen für das reelle n und $n\varkappa$ ableiten lassen — und dies ist, wie sich zeigen wird, gerade der für unseren leuchtenden Wasserstoff wichtige Fall. Die Betrachtungen werden also beschränkt auf einen Frequenzbereich, der der Eigenfrequenz v_0 einer Elektronengattung nahe liegt. Deshalb setzen wir

5. $$v = v_0 + \mu,$$

wobei μ klein gegen v_0 sein soll und bezeichnen mit n_0 den jetzt als

konstant angenommenen Brechungsindex, der ohne die Einwirkung der Elektronenart (0) in der Umgebung von v_0 herrschen würde und der nur durch die von v_0 weit entfernten andern Elektronengattungen bestimmt wird. Indem wir noch $\frac{\rho}{v_0 v}$, als klein gegen $n_0{}^2$ ansehen — eine Bedingung, die wir später auf Grund experimenteller Daten prüfen wollen (cf. p. 20), — erhalten wir schließlich durch Scheidung von Reellem und Imaginärem (W. Voigt, l. c. p. 112):

$$6. \left\{ \begin{array}{ll} \text{a.} & n = n_0 - \dfrac{\rho\,\mu}{n_0\, v_0\, (4\mu^2 + v'^2)} \\ \text{b.} & n\varkappa = \dfrac{\rho\, v'}{2\, n_0 v_0\, (4\mu^2 + v'^2)} \end{array} \right.$$

Die 2. dieser Gleichungen liefert den für die Absorptionsmessungen wichtigen Zusammenhang zwischen $n\varkappa$ und der Schwingungszahl. Entsprechend der Gleichung 3. p. 11 findet die Abnahme der Intensität des Lichtes beim Durchgang durch das absorbierende Medium von der Schichtdicke 1 nach der Gleichung[1])

$$J = J_0\, e^{-4\pi n\varkappa \frac{1}{\lambda_0}}$$

statt. Die Beobachtungen über die Absorption betreffen nun nicht eine einzige Schwingungszahl, sondern erstrecken sich über die Breite der Emissionslinie, die wir mit $2\bar{\mu}$ bezeichnen wollen. Wir schreiben also[2])

$$\int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} J \cdot d\,\mu = \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} J_0\, e^{-4\pi n\varkappa \frac{1}{\lambda_0}}\, d\,\mu,$$

wobei $n\varkappa$ als Funktion von μ durch Gleichung 6^b gegeben ist. Nehmen wir für J und J_0 einen im Intervall liegenden Mittelwert $\bar{J}$ bez. $\bar{J}_0$, so ist nach dem 1. Mittelwertsatz, da $e^{-4\pi n\varkappa \frac{1}{\lambda}}$ im Intervall das Vorzeichen nicht ändert (μ kommt nur quadratisch vor)

$$7. \qquad \frac{\bar{J}}{\bar{J}_0} = \frac{1}{2\bar{\mu}} \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} e^{-4\pi n\varkappa \frac{1}{\lambda_0}}\, d\,\mu.$$

Bei spektralphotometrischen Untersuchungen an Spektrallinien muß man dem Spektrometerspalt eine merkliche Breite lassen, um Flächen gleichmäßiger Helligkeit photometrieren zu können: man operiert also experimentell mit den Mittelwerten $\bar{J}$ bezw. $\bar{J}_0$ des eindringenden bez w

---

[1]) In dieser Gleichung ist λ durch λ_0 ersetzt, da ja nur die unmittelbare Umgebung von λ_0 untersucht werden soll (μ klein gegen v_0).

[2]) Wir setzen hier symmetrische Verbreiterung zu beiden Seiten von v_0 voraus, zur Vereinfachung der Rechnung.

durchgelassenen Lichtes. Mithin ist die linke Seite der Gleichung 7. gleich dem Wert der experimentell bestimmbaren Durchlässigkeit

$$D = e^{-kl}$$

und indem wir von der experimentell gefundenen geringen Abweichung (cf. p. 5) absehen, erhalten wir

$$e^{-kl} = \frac{1}{2\bar{\mu}} \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} e^{-4\pi n\varkappa \frac{1}{\lambda_0}} d\mu$$

$$n\varkappa = \frac{\rho v'}{2 n_0 v_0 (4\mu^2 + v'^2)}.$$

Eine direkte Integration dieser Gleichung ist mir nicht gelungen. Entwickeln wir aber beide Seiten dieser Gleichung nach Potenzen von l und integrieren rechts gliedweise, so wird

$$1 - lk + \frac{1}{2} l^2 k^2$$

$$= 1 - \frac{1}{2\bar{\mu}} \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} 4\pi \frac{n\varkappa}{\lambda_0} d\mu + \dots\dots$$

Für kleine Werte von l können wir unsere Betrachtungen auf die Glieder, die die 1. Potenz enthalten, beschränken[1]), und erhalten durch Gleichsetzung der Koeffizienten:

$$2\bar{\mu} k = \frac{4\pi}{\lambda_0} \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} n\varkappa \, d\mu = \frac{4\pi \rho}{2 n_0 v_0 v' \lambda_0} \int_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} \frac{d\mu}{1 + \left(\frac{2\mu}{v'}\right)^2}$$

$$= \frac{\rho}{n_0 \, cv'} \left| \frac{v'}{2} \operatorname{arctg} \frac{2\mu}{v'} \right|_{-\bar{\mu}}^{+\bar{\mu}} = \frac{\rho}{cn_0} \operatorname{arctg} \frac{2\bar{\mu}}{v'}.$$

Praktisch ist nun noch für Gase $n_0 = 1$ zu setzen, so daß wir

8. $$k \cdot 2\bar{\mu} = \frac{\rho}{c} \operatorname{arctg} \left(\frac{2\bar{\mu}}{v'}\right)$$

erhalten.

Für $\operatorname{arctg} \frac{2\bar{\mu}}{v'}$ können wir einen von dem untersuchten Körper unabhängigen, universellen Wert angeben, indem wir einer Betrachtung

[1]) Wenn wir die Gültigkeit dieser Gleichung für alle Werte von l verlangten und den Schluß zögen, daß die Koeffizienten gleich hoher Potenzen von l gliedweise einander gleich seien, so müßten wir voraussetzen, daß $2\bar{\mu}$ unabhängig von l ist — in der Tat zeigt die Durchrechnung, daß wenn die Koeffizienten der 1. Potenz von l einander gleich sind, die der 2. Potenz es bereits keineswegs sind — und so zeigt sich auch hier, daß eine Prüfung des Lambertschen Gesetzes auf Grund der so gemessenen Abs. koeff. unmöglich ist.

Michelsons[1]) über den Intensitätsverlauf in einer „Spektrallinie" folgen. Michelson geht davon aus, daß die endliche Breite einer Spektrallinie hervorgerufen ist durch den Wechsel von Phase, Amplitude oder Schwingungsebne, den die regelmäßigen Schwingungen eines schwingungsfähigen Gebildes, wir nennen es Elektron, durch Zusammenstöße erleidet. Zwischen zwei Zusammenstößen soll das Elektron eine Reihe konstanter, ungedämpfter Wellen emittieren; die mittlere Länge r eines solchen ungestörten Wellenzuges und die mittlere Zeit τ, während dessen ein Elektron ungestört schwingt („freie Schwingungszeit"), hängen durch die Gleichung

$$\frac{r}{\tau} = c$$

zusammen. Die in der Zeit τ emittierte ungedämpfte Welle genügt dann für die Zeit von $-\frac{\tau}{2}$ bis $+\frac{\tau}{2}$ der Gleichung

$$\varphi = a \cos vx + b \sin vx.$$

Fällt ein derartiger Wellenzug auf ein dispergierendes Prisma oder Gitter, so ist, wie Michelson mit Hilfe der Zerlegung der Funktion φ nach dem Fourierschen Theorem zeigt, die Verteilung der Intensität J (gleich dem Mittelwerte des Quadrates der Schwingungsamplitude, genommen über die Zeit) dieses Wellenzuges im Spektrum

9. $$J = \frac{a^2 + b^2}{4} \frac{\sin^2 \pi n r}{\pi^2 n^2},$$

wobei n die Änderung der reciproken Wellenlänge

$$n = \delta \left(\frac{1}{\lambda}\right)$$

in Schwingungszahlen ausgedrückt den Wert $\frac{1}{2 \pi c}$ dv hat. Ersetzen wir noch r durch $c \tau$ und $\frac{a^2 + b^2}{c^2}$ durch die Konstante C, so geht die Gleichung 9. über in

10. $$J = C \frac{\sin^2 \frac{\mu \tau}{2}}{\mu^2},$$

Figur I.



[1]) A. A. Michelson, Astroph. Journal 2, 251, 1895; cf. auch A. Godfrey Phil. Trans. 195 (A), 329, 1901; O. Schönrock, Ann. d. Ph. (4) 22, 209, 1907.

wobei μ nach Definition den Abstand von der Schwingungszahl v des ungedämpften Wellenzuges bedeutet. Da diese Intensitätsverteilung nur von τ und von v abhängt, liefert die Zusammensetzung der verschiedenen Wellenzüge (die alle gleiche Schwingungszahl, im Mittel auch gleiches τ, aber z. B. verschiedene Amplitude haben) dieselbe Intensitätsverteilung. Sie ist in Figur I. graphisch dargestellt. Für $\mu = 0$, d. h. am Punkte v hat J den Maximalwert

$$J_0 = C \frac{\tau^2}{4}.$$

Die Hälfte dieses Wertes erreiche J am Punkte $\mu = \mu_1$. Dann ist

$$\left(\frac{\sin \frac{\mu_1 \tau}{2}}{\mu_1} \right)^2 = \frac{\tau^2}{8}, \quad \frac{\sin \frac{\mu_1 \tau}{2}}{\frac{\mu_1 \tau}{2}} = \sqrt{\frac{1}{2}},$$

woraus

11. $$\frac{\mu_1 \tau}{2} = 1{,}391$$

folgt. (cf. Schönrock, l. c.).

μ_1 ist die in Schwingungszahlen gemessene Halbweite der Spektrallinie. Zur Berechnung der Breite der Linie, wie sie im Spektrometer erscheint, machen wir die Annahme (cf. Michelson u. Schönrock), daß die Intensität am Rande der Linie ($\bar{\mu}$) auf $^1/_{20}$ gesunken ist, d. h.

$$\frac{\sin^2 \frac{\bar{\mu} \tau}{2}}{\bar{\mu}^2} = \frac{\tau^2}{4} \cdot 0{,}05$$

$$\frac{\bar{\mu} \tau}{2} = 2{,}538.$$

Mithin wird die ganze „Linienbreite“

12. $$2 \bar{\mu} = 5{,}07 \cdot \frac{2}{\tau}$$

Wie nun die hier vorkommende Größe τ mit unserm Wert v' der Dämpfungskonstante zusammenhängt, geht aus einer Arbeit von H. A. Lorentz[1]) (über die Emissions- und Absorptionslinien von Gasen) hervor. Lorentz bespricht hier ausführlich den Mechanismus, der die Absorption verursachen soll; er lehnt es ab, die wirkliche Existenz eines Widerstandes, der der Geschwindigkeit proportional ist, anzunehmen, — so wie es allgemein, phänomenologisch, in Gleichung 1. geschehen ist. Die Kraft, die auf ein bewegtes Electron nach der üblichen Theorie wirkt, könnte man zwar als Widerstand auffassen, doch ist sie dem 3. Differentialquotienten von x, y, z nach der Zeit proportional; außerdem, wie Lorentz berechnet und wie wir aus Versuchsresultaten ableiten werden (cf. p. 20)

[1]) H. A. Lorentz, Amst. Proc. 25. I. 1906.

viel zu klein, als daß sie, wenigstens im untersuchten Fall des leuchtenden Wasserstoffs, die Absorption erklären könnte. Im Gegensatz hierzu geht Lorentz ähnlich wie Michelson in der eben berührten Theorie, aber ohne sie zu erwähnen, von den Zusammenstößen aus, die die Electronen bez. die Moleküle erleiden, an denen sie haften, und bespricht, wie hierdurch die regelmäßigen Schwingungen des eindringenden Lichtes in ungeordnete Bewegung verwandelt werden, die man als Wärme auffassen kann: bis zu einem Zusammenstoß nämlich wird die Amplitude des zum Mitschwingen erregten Electrons kontinuierlich wachsen, besonders bei Coincidenz der Frequenz des einfallenden Lichtes mit der Frequenz der Eigenschwingung des Electrons. Durch den Zusammenstoß aber wird die regelmäßige Schwingung des Electrons in eine Bewegung ganz anderer Form verwandelt, und die Schwingungsamplitude wird ebenso wie durch einen der Geschwindigkeit proportionalen Widerstand verhindert über eine gewisse Grenze hinauszuwachsen. Auf Grund einer Wahrscheinlichkeitsbetrachtung erhält dann Lorentz das folgende Resultat: Die erzwungene Schwingung eines ungedämpft schwingenden Electrons, das also der Gleichung

$$m x'' + f x = a e^{i v t}$$

genügt, das aber jedesmal nach einer Zeit τ in seiner Schwingung gestört wird, wird identisch mit der erzwungenen Schwingung eines gedämpft schwingenden Electrons, das der Gleichung

$$m x'' + h x' + f x = a e^{i v t}$$

genügt, falls man den Quotienten $\frac{h}{m}$, der die Dämpfung charakterisiert, durch $\frac{2}{\tau}$ ersetzt, d. h. in unserer bisherigen Bezeichnungsweise

13. $$v' = \frac{2}{\tau}$$

setzt. Wenden wir dies Ergebnis auf das Resultat der obigen Berechnung an, so wird die Halbweite

14a. $$\mu_1 = 1{,}39\ v'$$

und die ganze Linienbreite

14b. $$2\ \bar{\mu} = 5\ v'.$$

Auffallend und in Widerspruch zu den obigen Versuchsresultaten der Abhängigkeit der „Linienbreite" von der Schichtdicke l scheint es zu sein, daß in unseren jetzigen Betrachtungen diese Größe l gar nicht vorkommt. Dies rührt daher, daß wir mit Michelson die von einem einzigen schwingungsfähigen Gebilde allein ausgestrahlte Intensität berücksichtigt haben, deren Energieverteilung nur dann für eine endliche Schicht eines leuchtenden Gases ihre Gültigkeit behält, wenn deren einzelne Teile sich einfach superponieren, d. h. wenn keine Absorption stattfindet, wie

es bei den von Michelson untersuchten Gasen praktisch der Fall war. Wird aber von einer in die Schicht l eindringenden Intensität J_0 nur $J = J_0 \; e^{-kl}$ durchgelassen, so ist, wie sich leicht zeigen läßt, die von einer leuchtenden Schicht der Länge l emittierte Intensität

15. $$J_l = J \frac{1 - e^{-kl}}{k}$$

wobei J, die Intensität der ersten „unendlich dünnen" Schicht, die von Michelson bestimmte Funktion ist, k aber nun auch von μ abhängt in der oben abgeleiteten Weise[1]) (p. 12). Durch Einsetzen der Werte von J und k in die Gleichung 15. ist dann streng die Halbweite und die Linienbreite abzuleiten. Und die Beobachtung der Abhängigkeit der Halbweite von der Schichtdicke liefert so die Möglichkeit einer exakten Prüfung des Lambertschen Gesetzes.

Hier genügt es zu bedenken, daß mit Berücksichtigung des Einflusses der Schichtdicke jedenfalls

16. $$2 \bar{\mu} > 5 \, v'$$

wird. Wenn wir nämlich, und dies war ja unser Ausgangspunkt, die Gleichung 8 (p. 13) betrachten und bedenken, daß arctg x nur zwischen 1,39 und 1,58 variiert, wenn x zwischen 5 und ∞ schwankt, so sehen wir, daß uns die Gleichung 16. für k den bis auf wenige Prozent sicheren Wert

17. $$k = \frac{1{,}45}{2\bar{\mu}} \frac{\rho}{c}$$

liefert. Da k hierbei nach Definition, ausgedrückt durch das Absorptionsvermögen $\mathfrak{A}$ einer Schicht l

$$k = \frac{1}{l} \ln \frac{1}{1 - \mathfrak{A}}$$

ist, liefert Gleichung 17. die Möglichkeit der Berechnung des Wertes von ρ, also von $\mathfrak{R}$, allein durch Messung der „Linienbreite" und des Absorptionsvermögens in einer genügend kleinen Schicht.

Die hier für den Verlauf der Emissionslinie gefundene Beziehung zur Konstante v' fordert zu einem Vergleich mit den Gesetzen für den Verlauf der Absorption auf, zumal bisweilen[2]) eine der Gleichung 14b. analoge zur Berechnung von v' aus Breitemessungen der Absorptionslinie (in Natrium- und anderen Salzflammen) benutzt wird.

---

[1]) Außerdem ließe sich vielleicht gegen die vorgeführte Berechnung der „Linienbreite" einwenden, daß es auch auf den absoluten Wert der Intensität, nicht nur auf das Verhältnis zur Maximalintensität ankommt, ob an der betreffenden Stelle die Linie noch wahrnehmbar ist oder nicht. Dann würde sich auch ohne Absorption die Linienbreite als Funktion von l ergeben, nämlich als Funktion der Zahl der räumlich hintereinnander liegenden strahlenden Electronen.

[2]) J. J. Hallo, Diss. Amsterdam 1902, Arch. Néerl. (2) 10, 148, 1905; L. Geiger, Ann. d. Phys. (4) 23, 758, 1907; 24, 5917, 1907 Dissert. Göttingen 1907.

Eine derartige Berechnung stützt sich auf den Verlauf der Funktion $n\varkappa = k \frac{\lambda_0}{4\pi}$, indem stillschweigend ihre Abhängigkeit von der Wellenlänge als entscheidend für die der Intensitätsverhältnisse in der beobachteten Absorptionslinie gesetzt wird. Wie man unmittelbar sieht, stellt nun allerdings k den Grenzwert dar, dem der Quotient aus Absorptionsvermögen und Schichtdicke für die Dicke $l = 0$ zustrebt. Die Halbweite von k ergibt sich, da identisch mit der von $n\varkappa$, unmittelbar aus Gleichung 6 b) zu

$$(\mu_1)_k = \frac{v'}{2}$$

während sich für die Halbweite von J

$$\mu_1 = 1{,}39\, v'$$

ergeben hatte. Die Berechnung der Absorptionslinienbreite erfolgt dann meistens ähnlich wie bei der Emissionslinie. Jedoch ist hierbei nie der Einfluß der Schichtdicke berücksichtigt worden[1]) (l. c.)

Theoretisch hat dagegen Voigt (l. c. p. 140) diesen Einfluß auf die Breite der Absorptionslinie berechnet. Er läßt hierbei die relative Größe der Absorption ganz beiseite, nimmt dagegen an, daß die Absorptionslinie dort aufzuhören scheint, wo die in der Dicke l stattfindende Absorption unterhalb eines gewissen absoluten Wertes (cf. Anm. 1 p. 17) gesunken ist. Betrachtet man eine Schwächung um $\frac{1}{a}$ als unmerklich, wobei a eine größere Zahl, etwa 25, ist, so erhält Voigt

$$4\,\bar{\mu}^2 + v'^2 = \rho\,\frac{v'\,l\,a}{c}.$$

Es fällt auf, daß bei dieser Beziehung die Linienbreite nicht nur von v', sondern auch von ρ, also von $\mathfrak{N}$ abhängt.

Eine exakte Messung der Konstanten $\mathfrak{N}$ und v' der Theorie ist mit Hilfe der Gleichung 6 a.

$$n - n_0 = -\frac{\rho\,\mu}{n_0\,v_0\,(4\,\mu^2 + v'^2)}$$

durch Beobachtung der Dispersion in dem leuchtenden Gas in unmittelbarer Nähe einer Absorptionslinie möglich. Im Falle des leuchtenden Wasserstoffs ist eine derartige „anomale" Dispersion besonders interessant, weil ja die moderne Juliussche Sonnentheorie sie zur Grundlage der Erklärung für eine große Zahl wichtiger Phänomene auf der Sonne macht. Deshalb ist auch die anomale Dispersion in leuchtendem Wasserstoff ver-

---

1) Aus der Breite der Fraunhoferschen Linien hat man bisweilen Schlüsse auf die Dicke der absorbierenden Gasschichten auf der Sonne gezogen, aber ohne sich auf Versuche über die Abhängigkeit der Breite der Absorptionslinie von der Schichtdicke stützen zu können.

schiedentlich gesucht worden, aber bis vor kurzem ohne Erfolg[1]. Vor wenigen Monaten ist es nun Herrn Stanislaw Loria und mir[2]) in der Tat gelungen, die anomale Dispersion in der Nähe der im Rot gelegenen Wasserstofflinie $H\alpha$ zu finden und aus ihrer Größe den Wert der Konstanten $\mathfrak{N}$ und v', wenigstens ihrer Größenordnung nach, zu berechnen. Wenn ich „anomale Dispersion" sage, so will ich damit den abnormen Verlauf in der Nachbarschaft der Absorptionslinien bezeichnen, der (qualitativ) eigentlich anomale Gang, d. h. die Abnahme des Brechungsexponenten mit abnehmender Wellenlänge, findet nur im Innern der Absorptionslinie statt und konnte nicht beobachtet werden. Die Bedingungen, unter denen sich der leuchtende Wasserstoff für das Studium der anomalen Dispersion befinden mußte, waren durch die Anordnung bei der früher gefundenen Umkehr[3]) gegeben; als optische Versuchsanordnung verwandten wir die Methode der horizontalen Interferenzstreifen im kontinuierlichen Spektrum, erzeugt durch einen Jaminschen Interferentialrefraktor[4]). Die Richtung dieser Streifen gibt in jedem Punkte des Spektrums den Verlauf der Dispersion desjenigen Körpers, der von dem einen Strahl zwischen den Jaminschen Platten durchsetzt wird. Wir erhielten auf diese Weise zu beiden Seiten der roten Wasserstofflinie eine Verzerrung der Interferenzstreifen, wie sie l. c. Figur 2 und 3 dargestellt ist. Die Größe der Ausbiegung des ziemlich scharfen Randes eines Maximums gibt direkt den Wert $n-n_0$ für die betreffende Wellenlänge, wobei zu bedenken, daß einer Verschiebung um eine ganze Streifenbreite eine Änderung des Brechungsexponenten um $\frac{\lambda}{l}$ entspricht, wenn λ die betreffende Wellenlänge, l die Länge der leuchtenden Schicht Wasserstoff ist. So fanden wir, daß der Brechungsindex am Rande der Spektrallinie sich um 6 bis 9 Einheiten der 7. Dezimale geändert hatte, wobei die Breite der Linie etwa 3 Å-Einheiten betrug. Bedenken wir, daß nach unseren obigen Betrachtungen $\frac{2\bar{\mu}}{v'} > 5$ sein soll, so sehen wir, daß wir in der Gleichung

$$n-n_0 = -\frac{\rho\,\mu}{n_0\,v_0\left(1+\left(\frac{2\bar{\mu}}{v'}\right)^2\right)v'^2}$$

in erster Annäherung 1 gegen $\left(\frac{2\bar{\mu}}{v'}\right)^2$ vernachlässigen können und

---

[1]) J. Wilsnig, Astr. Nachr. 156, 225, 1901. J. Lilienfeld, Verh. d. D. phys. Ges. 8, 637, 1906.

[2]) R. Ladenburg und St. Loria, Verh. d. 80. Naturforscher-Vers. Köln, 1908, Phys. Ztschrft. 9, 878, 1908.

[3]) R. Ladenburg, l. c. p. 6.

[4]) L. Puccianti, Il Nouvo Cim. 2, 257, 1901.

$$n_0 - n = \frac{\rho}{v_0 \; n_0 \; 4\bar{\mu}}$$

erhalten, oder da $n_0 = 1$ zu setzen

$$\rho = (n_0 - n) \cdot 4\bar{\mu} \cdot v_0 = 6{,}3 \cdot 10^{21}$$

wenn wir die obigen Werte für $n_0 - n$ ($7{,}5 \cdot 10^{-7}$), $4\bar{\mu}$ (6 Å entspricht in Schwingungszahlen $2{,}9 \cdot 10^{12}$) und $v_0 = \frac{2\pi c}{\lambda_0} = 2{,}9 \cdot 10^{15}$ für $H\alpha$ einsetzen. Für v' würde aus der Breitemessung folgen

$$v' \angle \frac{2\bar{\mu}}{5} < 0{,}3 \cdot 10^{12}.$$

Durch Messungen an verschiedenen Stellen der abgebogenen Interferenzstreifen und strengere Benutzung der Gleichung für $n - n_0$ fanden wir (l. c.)

$$\rho = 9{,}9 \cdot 10^{21}$$
$$v' = 1{,}1 . 10^{12}$$

Gleichzeitig haben wir ähnlich, wie es hier p. 5 beschrieben ist, die Absorption in einer 11,6 cm langen Schicht unter denselben Bedingungen des leuchtenden Wasserstoffs wie bei der Dispersion bestimmt und

$$k = 0{,}13$$

erhalten, woraus mit Benutzung der Gleichung 17

$$\rho = \frac{2\bar{\mu} . c}{1{,}45} = 3{,}9 . 10^{21}$$

folgt, also der Größenordnung nach in Übereinstimmung mit dem aus der Dispersion erhaltenen Wert. Aus den Zahlen für ρ und v' ergibt sich ferner zweifellos, daß die zur Vereinfachung der Theorie gemachte Annahme (cf. p. 11)

$$\frac{\rho}{v_0 \; v'} \text{ klein gegen } n_0^2$$

berechtigt ist, denn es ist

$$\frac{\rho}{v_0 \; v'} = \frac{8 . 10^{21}}{2{,}9 . 10^{15} . 10^{12}} = 2{,}8 . 10^{-6}$$

in der Tat klein gegen $n_0^2 = 1$.

Ferner ergibt ein Vergleich des gefundenen Wertes für v' (10^{12}) mit der aus dem Widerstand des bewegten Electrons resultierenden Dämpfung (cf. p. 15 und H. A. Lorentz l. c.)

$$4 \pi \frac{e^2}{m} \frac{v_0^2}{6\pi \; c^3} = 5 . 10^7,$$

daß diese „Strahlungsdämpfung“ nicht entfernt die beobachtete Dämpfung zu erklären imstande ist. Andererseits würde ein Wert $v' = 10^{12}$ einer „freien Schwingungszeit“

$$\tau = \frac{2}{v'} = 2 . 10^{-12}$$

entsprechen, während die aus der kinetischen Gastheorie entnommene Zeit zwischen zwei Zusammenstößen der Moleküle in dem untersuchten Wasserstoff sich zu

$$3 \cdot 10^{-8}$$

berechnet — eine ähnliche Differenz, wie sie Lorentz mit Benutzung von Messungen an Kohlensäure und Natriumdämpfen findet. Lorentz nimmt deshalb Störungen im Atom selbst an, die weit häufiger als die Molekülzusammenstöße erfolgen sollen. Eine andere mögliche Erklärung scheint mir die zu sein, daß die sog. Wirkungsphäre, die ja in der kinetischen Gastheorie bei Berechnung der „freien Weglänge" eine wesentliche Rolle spielt, bei den elektrisch geladenen Molekülen bedeutend größer als bei ungeladenen angenommen werden kann, und dies müßte sich darin äußern, daß sich die auf anderm Wege (z. B. aus der Wärmeleitung) berechnete freie Weglänge in einem ionisierten Gas wesentlich kleiner als in einem nichtionisierten ergibt, während dies nach der Lorentzschen Erklärung nicht der Fall sein würde.

Die Übereinstimmung zwischen den Werten von v', wie sie einerseits aus den Dispersionsmessungen und andererseits aus der Messung der Linienbreite folgen, ist entschieden nicht gut; freilich ist auch der Ansatz, daß gerade dort die Linie verschwindet, wo ihre Intensität auf $^1/_{20}$ der maximalen gesunken ist, etwas problematisch — andererseits sind auch die Dispersionsmessungen, wie ein näheres Eingehen auf die Gleichung für $n_0 - n$ zeigt, nicht sehr günstig für eine genaue Messung von v'. Vielleicht kann man für den wahren Wert von v' und über die gültige Beziehung zwischen v' und Linienbreite dadurch Aufschluß erhalten, daß man gleichzeitig Halbweite und Linienbreite mißt, da die Gleichung

$$\mu_1 = 1{,}39\ v'$$

am besten fundiert ist, und dies beabsichtige ich auszuführen mit Hilfe eines kleinen Michelsonschen Interferometers, das durch das liebenswürdige Entgegenkommen des Direktors des physikalischen Instituts, Herrn Professor O. Lummer, für mich angefertigt worden ist.

Kapitel II. Magnetorotation.

Nachdem die Absorption und die anomale Dispersion im leuchtenden Wasserstoff nachgewiesen war, lag es nahe auch die magnetische Drehung der Polarisationsebne zu untersuchen, die in der Nähe der Absorptionslinien leuchtender Dämpfe, besonders des Natriums, bekanntlich abnorm hohe Werte annimmt. Dieses Phänomen wurde gleichzeitig und unabhängig von einander von Macaluso-Corbino[1]) an Natriumdampf beobachtet

---

[1]) D. Macaluso u. O. M. Corbino Vers. d. ital. Phys. in Turin, 23. Sept. 1898; Il Nuovo Cim. (4) 8, 257, 1898; 9, 381, 1899.

und von Voigt[1]) aus theoretischen Betrachtungen abgeleitet[2]). Mit Hilfe der primitiven Methode der gekreuzten Nicols konnten bereits die Entdecker in unmittelbarer Nachbarschaft der D-Linien Drehungen von zirka 270 Grad beobachten. Auf demselben Effekt beruht die von Righi[3]) ausgeführte bekannte Beobachtung ohne Spektroskop, die, als Demonstrationsversuch geeignet[4]), wohl die einfachste Anordnung darstellt, den Einfluß eines Magnetfeldes auf die optischen Erscheinungen leuchtender Dämpfe zu zeigen. Im Anschluß an die Theorie haben dann Becquerel[5]), Hallo[6]), Wood[7]), Geiger[8]) und Zeemann[9]) quantitative Versuche über die Magnetorotation, teils an leuchtenden Dämpfen des Na, K und Li, teils an nichtleuchtendem, aber absorbierendem Dampf des Natriums (Wood) ausgeführt, die Parameter der Voigtschen Theorie berechnet und alle Details, die die Theorie ergibt, in gradezu glänzender Weise bestätigt. Die genannten Forscher bedienten sich hierbei meistens der Beobachtungsmethode der „Interferenzstreifen[10]): ein Voigtscher Quarzdoppelkeil erzeugte zwischen gekreuzten Nicols im kontinuierlichen Spektrum der Lichtquelle horizontale „Interferenzstreifen“[11]), und die singuläre, von Wellenlänge zu Wellenlänge rasch variierende Drehung der Polarisationsebne bewirkte dann eine Abbiegung der Streifen (cf. Figur 29, Voigt „Electro- und Magnetooptik“), aus deren Größe die der Drehung quantitativ berechenbar war.

So schön und übersichtlich auch diese Methode ist, so erwies sie sich jedoch bei der von mir unternommenen Untersuchung am leuchtenden Wasserstoff als unzureichend. Aus den früher besprochenen Gründen konnte ich mich als Lichtquelle keiner der üblichen bedienen, sondern mußte statt einer solchen eine mit Wasserstoff hohen Drucks gefüllte Kapillare benutzen und sie in Serie mit dem auf die Magnetrotation zu untersuchenden Geisslerrohr in den Sekundärkreis des Induktoriums schalten. Die Natur dieser Lichtquelle bringt es mit sich, daß sie, im Vergleich zu Bogen- oder gar Sonnenlicht, nur mäßige Intensität besitzt und außerdem nur einen

---

1) W. Voigt, Gött. Nachr. Heft 4, 349, 1898; Wied. Ann. 67, 345, 1899.

2) Schon vorher sind Beobachtungen über singuläres Verhalten der Magnetrotation an Lösungen gefärbter Salze angestellt worden.

3) A. Righi Rend. Linc. (5a) 7, 41, 1898; Berl. Ber. 1898, p. 600, 893.

4) Müller-Ponilett II Optik (bearb. v. Lummer) p. 1919, 1908.

5) H. Becquerel, C. R. 127, 647, 1898.

6) l. c. p. 17.

7) R. W. Wood, Phil. Mag. 10, 408, 195; 14, 145, 1907.

8) l. c. p. 17.

9) P. Zeemann, Amst. Proc. 5, 41, 1902; cf. W. Voigt, Magneto-Electrooptik p. 151.

10) W. Voigt, Magneto- u. Electrooptik, p. 138.

11) eigentlich nicht durch Interferenz entstehend, sondern durch Auslöschung infolge Polarisation.

schmalen (d. h. niedrigen) Streifen im Gesichtsfeld des Spektrometers erzeugt. Die mit dem Voigtschen Quarzkeil erhaltenen Interferenzstreifen sind nun einerseits so wenig scharf, andrerseits bei genügender Empfindlichkeit so breit, daß ich auf dieselben verzichten mußte, auch wenn die Größe der Drehung von ähnlicher Ordnung gewesen wäre wie bei Natriumdampf. Außerdem war die Drehung deshalb noch besonders schwer zu beobachten, weil die Breite der Wasserstofflinien bei den Versuchsbedingungen, die in Betracht kamen, relativ groß (2—3 Å-Einheiten) ist und die Drehung nur außerhalb dieser Linien beobachtbar ist und mit dem Abstand vom Schwerpunkte der Linie quadratisch abnimmt.

Die geeignete Beobachtungsmethode fand ich bei Benutzung der für Polarisationsmessungen häufig verwendeten Savartschen[1]) Platte, die bekanntlich zwischen gekreuzten Nicols im monochromatischen Licht sehr scharfe, schmale Interferenzstreifen liefert, die nur bei einer ganz bestimmten Stellung des Polarisators verschwinden. Durch geeignete Orientierung der Savartschen Platte und der Nicols erreichte ich, daß im kontinuierlichen Spektrum scharfe[2]) Interferenzstreifen entstanden. Dreht man nun den Polarisator, so verschwinden diese Streifen bei einem bestimmten Winkel α_0 plötzlich[3]). Bei weiterem Drehen, z. B. um den Winkel α, treten die Streifen im ganzen Spektrum wieder auf. Erregt man darauf das Magnetfeld und bewirkt dadurch eine singuläre mit der Wellenlänge rasch variierende Drehung der Polarisationsebne in der Nähe der Absorptionslinien der untersuchten Substanz, so erscheinen die Interferenzstreifen in einem ganz schmalen Spektralgebiet unterbrochen, nämlich gerade an der Wellenlänge, für die die Drehung α^0 beträgt. Durch Variation von α läßt sich auf diese Weise die Größe der Drehung als Funktion der Wellenlänge gerade bei kleinen Drehungen gut messen.

Was die Theorie dieser magnetischen Drehung betrifft, so hat Voigt in dem öfters genannten Buch über Magneto- und Elektrooptik für den Fall eines isolierten Absorptionsstreifens und eines wenig variierenden Brechungsindex (cf. p. 14 . . .) den Wert der Drehung in der Nachbarschaft der Absorptionslinie v_0 als Funktion des Abstandes μ von v_0, der Intensität R_0 (in Gauß gemessen) des magnetischen Feldes und der Konstanten $\mathfrak{N}$ und v', deren Bedeutung wir besprochen haben, bestimmt.

---

[1]) Savart, Pogg. Ann. 49, 292, 1840;
Müller, Pogg. Ann. 35, 261, 1835.

[2]) nur dann im ganzen Spektrum scharf, wenn die abbildenden Linsen achromatisch sind.

[3]) Die Größe der Drehung gegen α_0, die nötig ist, um die Streifen wieder sichtbar zu machen, d. h. die Empfindlichkeit der Methode hängt von der Helligkeit der Lichtquelle ab.

Benutzen wir dieselben Bezeichnungen wie in den obigen Berechungen, setzen

$$-R_0 \frac{e}{2\,m\,c} = \mu_0$$

und bezeichnen die Länge der absorbierenden Schicht mit l, so ist die Drehung

$$\chi = \frac{l\,\rho}{2\,c\,n_0}\left[\frac{\mu - \mu_0}{4(\mu - \mu_0)^2 + v'^2} - \frac{\mu + \mu_0}{4(\mu + \mu_0)^2 + v'^2}\right].$$

Wir müssen nun bedenken, daß die Drehung in unserem Fall nur außerhalb der Ränder der Emissionslinie beobachtbar ist. Wir haben oben die Gründe besprochen, die uns dazu führen, zwischen der Breite $2\bar{\mu}$ der Emissionslinie und der Größe v' die Gleichung aufzustellen

$$2\bar{\mu} > 5v',$$

so daß, zumal wenn lange Schichten zur Untersuchung kommen (vgl. Kap. I.), zweifellos für alle Punkte, an denen die Drehung beobachtet werden kann, $\mu > \frac{5}{2}v'$ gesetzt werden muß. Die Verwendung Geißlerscher Röhren[1]) veranlaßte mich ferner keinen Elektromagneten, sondern eine stromdurchflossene Spule zur Erzeugung des Magnetfeldes zu verwenden. Die erreichte Feldstärke (s. u.) betrug dabei im Maximum 6000 Gauß, so daß, falls

$$\frac{e}{m} \text{ (in electrostat. C. G. S. Einh.)} = 3\cdot 10^{10}\cdot 1{,}75\cdot 10^{7}$$

gesetzt wird

$$\mu_0 = \frac{5{,}2\cdot 10^{17}}{2\cdot 3\cdot 10^{10}}\,6\cdot 10^3 = 5{,}2\cdot 10^{10}$$

wird. Einer Linienbreite von 2—3 Å entspricht in Frequenzen gemessen ein Wert

$$2\bar{\mu} = 9 \text{ bis } 14\cdot 10^{11}, \text{ falls}$$
$$(\lambda_0)H\alpha = 6{,}56\cdot 10^{-5}\text{ cm}$$

gesetzt wird. Bei derartigen Bedingungen ist natürlich eine Zeemannsche Zerlegung nicht zu beobachten, so daß statt der obigen Gleichung für χ für eine Beobachtung an $H\alpha$ die von Voigt für das Außenbereich des Zeemannschen Duplets abgeleitete Gleichung

$$\chi = \frac{l\,\rho\,\mu_0}{4\,c\,n_0\,\mu^2}\left(1 + \frac{\mu_0{}^2 - {}^3/_4\,v'^2}{\mu^2} \pm \ldots.\right)$$

zu benutzen ist, die durch Entwicklung nach fallenden Potenzen von μ aus jener Gleichung hervorgegangen ist. Ferner folgt aus den Berechnungen

[1]) und die Abhängigkeit der Drehung von dem Produkt Feldstärke × Rohrlänge.

für μ_0 und $\frac{\mu}{\nu'}$, daß sich bei meinen Versuchen für den Faktor

$$1 + \frac{\mu_0{}^2 - {}^3/_4\nu'^2}{\mu^2} + \ldots$$

der Minimalwert 0,88 } breite Emissionslinie
bez. 0,96 } schmale „

und

der Maximalwert 1,0 } breite Emissionslinie
bez. 0,99 } schmale „

ergibt. Nun liegt ein Fehler von 5% in dem Ausdruck $\chi\mu^2$ vollständig innerhalb der experimentell erreichten Genauigkeitsgrenzen, so daß aus meinen Versuchen ρ nach der Gleichung

18. $$\rho = 12{,}2 \cdot 10^{10} \frac{\chi \mu^2}{l \mu_0}$$

zu berechnen ist. Aus der Beobachtung zweier zusammengehörigen Werte von χ und μ bei bekanntem Magnetfeld ist also ρ, d. h. die Anzahl $\mathfrak{N}$ der an der Absorption und Drehung beteiligten Elektronen[1]) pro Volumeneinheit zu entnehmen.

Die endgültige Versuchsanordnung war nun die folgende (vgl. Figur II):

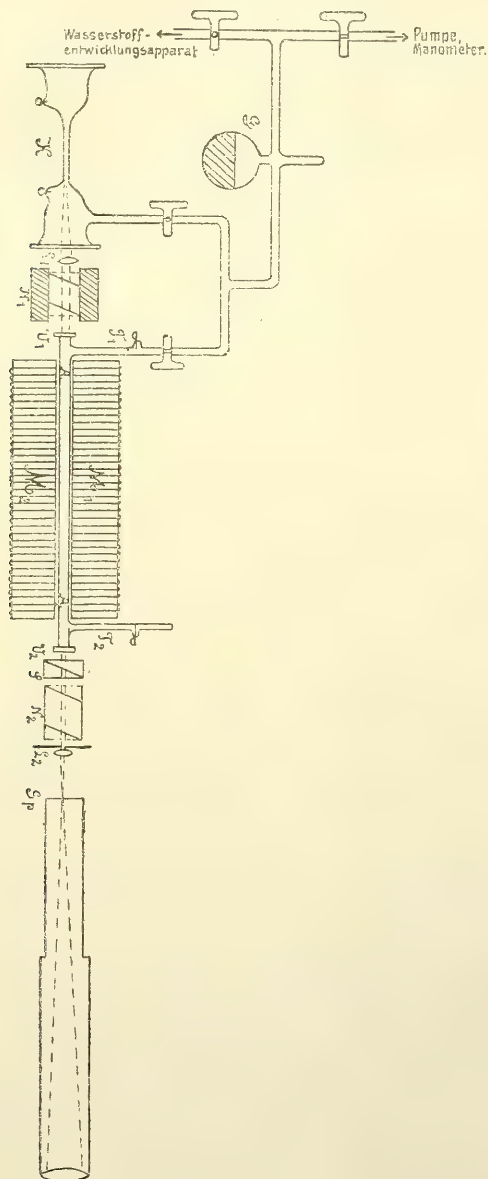
Als Lichtquelle diente die mit Wasserstoff von einigen Zentimetern Druck gefüllte Kapillare K von 1,5 mm Durchmesser und 6,6 cm Länge, die an beiden Enden trompetenartig mit Erweiterungen versehen war, um die mit Siegellack aufgekitteten ebnen Glasplatten zu tragen. Als hintere Platte benutzte ich eine außen versilberte, damit die so als Spiegel wirkende Platte die Helligkeit des in Längsdurchsicht ausgesandten Lichtes vergrößerte. Im Abstande ihrer Brennweite (8 cm) vom Kapillarende entfernt ist die Linse L_1 justiert. Das nahezu parallele Lichtbündel durchsetzt den Nicol N_1, der in einer Trommel drehbar montiert ist und dessen Drehungen bis auf Minuten ablesbar sind, und tritt dann durch die Verschlußplatte V_1 in das 35 cm lange und 6 mm weite Absorptionsrohr A, dessen Elektroden in den beiden Ansatzstutzen T_1 und T_2 befestigt, d. h. eingeblasen sind. Symmetrisch zwischen diesen Stutzen befindet sich dies Rohr auf 23,5 cm in der Spule M_1—M_2, deren Dimensionen und magnetisches Feld weiter unten nähere Besprechung finden. Die zweite Verschlußplatte V_2 sowohl wie V_1 bestehen aus dünnem, besonders vorsichtig gekühltem Glas (von der Firma Zeiss-Jena geliefert), das zwischen gekreuzten Nicols keine Doppelbrechung erkennen ließ.

---

[1]) Zur Unterscheidung pflegt man diese Elektronen seit Natanson (Bull. de l'Ac. des sciences de Crac, 1907, p. 32) bisweilen als Dispersionselektronen zu bezeichnen.

Das aus V_2 austretende Licht hatte nun noch die Savortsche Platte S und den Nicol N_2 zu durchsetzen, ehe es durch die Linse L_2 auf den

Figur II.



Spalt Sp des großen Wanschaffspektrometers konzentriert wurde. Dies vorzügliche Spektrometer sowohl wie das hierauf montierte große Rowlandsche Plangitter verdanke ich der großen Güte des leider so früh ver-

storbenen Herrn Dr. Hauswaldt, der mir beide Apparate zur Verfügung stellte, als ich auf Rat und mit gütiger Empfehlung von Herrn Professor O. Lummer darum bat. Für die Überlassung des Gitters bin ich außerdem Herrn Geh. Rat Voigt zu größtem Danke verpflichtet, der mir das Gitter, das er grade in Gebrauch hatte, in liebenswürdigem Entgegenkommen für viele Monate zur Benutzung gelassen hat.

Die Kapillare K sowohl wie das Absorptionsrohr A sind mit Hähnen versehen, mit Trockengefäßen (nach Art von G Figur II) und untereinander verblasen, sowie mit dem Wasserstoffentwicklungsapparat, mit einer Quecksilberluftpumpe und verschiedenen Quecksilbermanometern. Glashähne erlauben die Teile nach Wunsch gegeneinander abzuschließen bezw. miteinander in Verbindung zu setzen. Den Wasserstoff stellte ich elektrolytisch aus 18 prozentiger Phosphorsäure her mit Benutzung eines schwachen Stromes von 3—4 Akkumulatoren. Der entwickelte Wasserstoff wurde vor seiner Verwendung meist tagelang über Phosphorpentoxyd getrocknet und zeigte, spektroskopisch untersucht, nur sehr geringe Verunreinigungen von Quecksilber- und Kohlenoxyddämpfen (wohl vom Fett der Hähne herrührend); übrigens habe ich niemals irgend einen störenden Einfluß von Verunreinigungen des Wasserstoffs konstatieren können. Als Pumpe benutzte ich eine Toeplerhandpumpe, zur Druckmessung bediente ich mich dreier verschiedener Manometer: eines Quecksilbersteigrohrs für Drucke zwischen Atmosphärendruck und 5—10 cm, eines U-förmig gebogenen, einseitig verschlossenen und mit Quecksilber gefüllten Rohres für Drucke zwischen 10 cm und 1 mm und eines Mc-Leod-Manometers, das sowohl Drucke zwischen 3 und 0,1 mm als zwischen 0,2 und 0,0001 mm zu messen erlaubte. Sämtliche Glasteile waren miteinander verblasen, und so konnten die verschiedenen Teile sowohl einzeln als zusammen auf 0,0001 mm ausgepumpt und mit Wasserstoff beliebigen Drucks gefüllt werden.

Als Stromquelle diente ein großes Original-Ruhmkorff-Induktorium, das mit 110 Volt Primärspannung betrieben und mit 8—15 Ampère bis 25 cm Funkenlänge gab; die Unterbrechungen besorgte ein Boasscher Quecksilberstrahl-Turbinenunterbrecher, dessen konstantes Arbeiten durch Regulieren der Tourenzahl und Einstellen der Länge des Quecksilberstrahles garantiert war. Was aber die Stromverhältnisse in der Kapillare und dem Absorptionsrohr wesentlich bedingt, ist die Zahl und Größe der Leydner Flaschen, die dem Sekundärkreis des Induktors parallel geschaltet sind. Ich habe zu den Versuchen verschiedene Leydner Flaschen benutzt, deren Kapazität ich durch Aufladung auf 110 Volt und Entladung durch ein ballistisches Galvanometer gemessen habe; als Vergleich diente eine variable Normalkapazität von 0,1—0,001 Mikrofarad. Die so gemessenen Kapazitäten der benutzten Flaschen waren

I: 0,0025 Mikrofarad
II: 0,00075 „
III: 0,0022 „
IV: 0,0021 „

Von den Dimensionen der Flaschen III, IV standen mir 15 Stück zur Verfügung, d. h. bei Parallelschaltung aller bis 0,04 Mikrofarad. Je mehr Flaschen eingeschaltet waren, um so intensiver war natürlich die Entladung. Aber in der Haltbarkeit der Glaskapillaren war einer zu großen Steigerung der Entladungsdichte eine Grenze gesetzt. So habe ich die meisten Versuche bei Parallelschaltung der Flaschen III und IV ausgeführt.

Zur Verringerung der Linienbreite schaltete ich[1]) in Serie zu den Röhren Selbstinduktionsspulen, die aus 0,3 mm Kupferdraht, auf Porzellanrollen gewickelt, bestanden. Die Größe der Selbstinduktion bestimmte ich in der Wheatstoneschen Doppelbrücke durch Vergleich mit einer eisenfreien Normalspule von 10^6 [cm]. Gleichzeitig konnten die Werte der Selbstinduktionskoeffizienten aus den Dimensionen berechnet werden. Ich fand

	berechnet	beobachtet
I	$24{,}5 \cdot 10^4$ [cm]	$25{,}5 \cdot 10^4$ [cm]
II	$24{,}5 \cdot 10^4$ „	$25{,}5 \cdot 10^4$ „
III	$24{,}0 \cdot 10^4$ „	$24{,}5 \cdot 10^4$ „
IV	$24{,}2 \cdot 10^4$ „	$25{,}0 \cdot 10^4$ „
V	$18{,}0 \cdot 10^4$ „	$18{,}5 \cdot 10^4$ „

Die absoluten Werte dieser Koeffizienten sowohl wie die der Kapazitäten der Leydener Flaschen sind bekanntlich[2]) bei raschen Schwingungen, wie sie bei den Versuchen statthatten, etwas anders als sie sich nach diesen „statischen“ Methoden bestimmen. Doch kommt es für die Schlüsse, die wir aus den Versuchen ziehen werden, nur auf die relativen Werte der verschiedenen Spulen und Flaschen an.

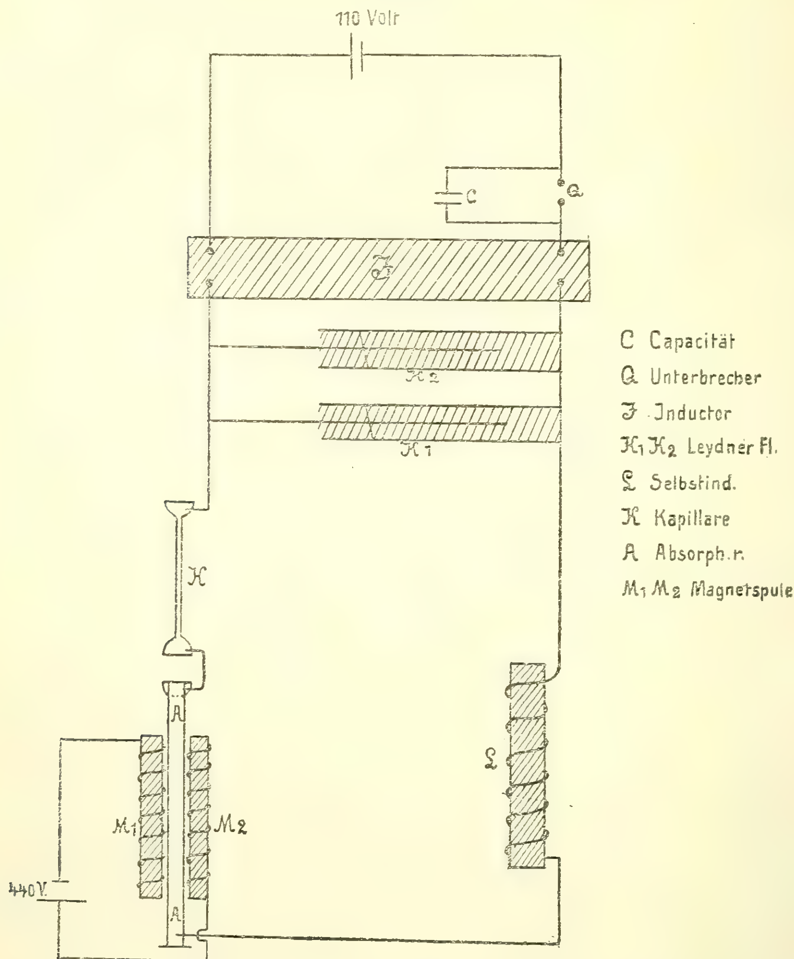
---

[1]) cf. G. Hemsalech, J. de phys. (3) 8, 652, 1899 und H. Kayser, Spektroskopie II p. 171, 1902.

[2]) Zenneck, Elektromagnetische Schwingungen und drahtlose Telegraphie, p. 422, 1905.

Folgende Figur III. gibt schematisch die elektrische Schaltung:

Figur III.



Besonderen Wert habe ich darauf gelegt, ein möglichst starkes Magnetfeld in dem Absorptionsrohr zu erzeugen. Mit den besten Elektromagneten kann man etwa 40 000 Gauß erhalten, aber nur auf Streken von 3—5 mm, so daß das für die magnetorotatorischen Versuche maßgebende Produkt $l R_0$ einen Wert von 20 000 Gauß $\times$ cm nicht überschreitet. Viel mehr erreichte ich durch Benutzung der langen Röhren von 23,5 cm, die mit Drahtspulen umwickelt waren; durch starke Überlastung der Spulen bin ich bis zu Feldern von 6000 Gauß [1]) vorgedrungen,

[1]) W. Kohlrausch (Prakt. Phys. 1905 p. 1905 p. 490) gibt an, daß man bei starker Kühlung ohne Eisenkern Felder von 1500 Gauß im Maximum erreichen könnte.

so daß R_0 l den hohen Wert von 144 000 Gauß × cm erreicht. Ich verwandte nämlich Draht von 1 mm Durchmesser (mit Isolierung 1,1 mm) und schickte Ströme bis 18 Ampère hindurch — eine so starke Beanspruchung ohne zu starke Erwärmung vertragen diese Spulen aber nur während 5—10 Sekunden, die für okulare Beobachtungen ausreichen. Schon aus diesem Grunde war an eine photographische Fixierung der Erscheinungen an der roten Wasserstofflinie bei der geringen Lichtintensität natürlich nicht zu denken. Die ersten 20 Lagen der Spule hatten eine durchschnittliche Windungszahl von 194, die äußeren 12 Lagen eine solche von 170 Windungen, die innerste Wicklung einen Durchmesser von 11 mm, die äußerste 78,8 mm Durchmesser. Der Widerstand dieser Spule betrug 20 Ω, so daß ich für Ströme bis 18 Ampère die städtische Leitung von 440 Volt benutzen mußte.

Da 23,5 cm mit Draht bewickelt waren, betrug die Zahl der Windungen pro Zentimeter

$$n = 259,$$

so daß einer Stromstärke

von 1 A. ein Feld von 326 Gauß
18 „ „ „ „ 5890 „

entsprach. Bei dieser Berechnung ist die Streuung an den Enden des Feldes nicht berücksichtigt. Um diese Korrektion zu bestimmen und gleichzeitig eine zuverlässige Kontrolle für die Berechnungen zu haben, füllte ich das Absorptionsrohr vor den eigentlichen Versuchen mit reinem, destillierten Wasser, bestimmte mit der beschriebenen Versuchsanordnung die Drehung im Wasser bei verschiedenen Stromstärken und berechnete hieraus das für meine Versuche wesentliche Produkt l R_0. Daß hierbei das Wasser das ganze Absorptionsrohr (34 cm) ausfüllte, während der leuchtende Wasserstoff nur 28 cm einnahm, bedingte nur eine zu vernachlässigende Korrektion, da das Magnetfeld nur die mittleren 23,5 cm bedeckte. Die magnetische Drehung im Wasser wurde gemessen, indem der Nicol N_1 auf Verschwinden der Interferenzstreifen eingestellt und nach Erregen des Magnetfeldes solange gedreht wurde, bis die erschienenen Interferenzstreifen in dem betreffenden Spektralgebiet wieder verschwanden. Die Stromstärke wurde an einem kontrollierten Milliampèremeter auf Zehntel Ampère abgelesen. Die Mittel der erhaltenen Resultate sind:

Tabelle II.

Beobachtet bei Hα, $\lambda = 6{,}56 \cdot 10^{-5}$ cm

J	χ^0	$\frac{\chi}{J}$	Mittel
4,4 A	$4{,}5^0$	1,02	
6,3 „	$8{,}0^0$	1,27	$1{,}15^0$
8,0 „	$9{,}3^0$	1,16	

Beobachtet bei H_β, $\lambda = 4{,}86 \cdot 10^{-5}$ cm

J	χ^0	$\frac{\chi}{J}$	Mittel
8,0 A	18,7°	2,34°	2,38°
16,0 „	38,6°	2,41°	

Die Tabelle enthält die bei der Stromstärke J beobachtete Drehung χ^0 und die daraus folgende Drehung pro Ampère. Die Beobachtungen wurden durch die Erwärmung der Spule erschwert, da sich in dem erwärmenden Wasser Schlieren bildeten und dadurch das Gesichtsfeld verwaschen wurde. Jedoch zeigen die Resultate noch mit genügender Genauigkeit (10 %), daß die Drehung umgekehrt proportional dem Quadrat der Wellenlänge ist. Darauf umgab ich die Spule mit 10 Lagen weichen Eisens à 0,5 — 0,6 mm Stärke (Schornsteinrohr) und erhielt dann folgende Resultate:

Beobachtet an H_β, $\lambda = 4{,}86 \cdot 10^{-5}$ cm

J	χ	$\frac{\chi}{J}$	Mittel
8,0 A	21,8°	2,73	2.75
15,5 „	43,1°	2,78	

Diese durch die Eisenhülle erzeugte Verstärkung des Feldes um mehr als 15 % beruht, wie ich glaube, in der Konzentration der Kraftlinien an den Enden des Feldes, so daß die Eisenhülle die oft als störend empfundene Streuung der Kraftlinien an den Enden verhindern würde. Diese Wirkung müßte um so größer sein, je kürzer und je weiter die Röhre ist, in der das Feld erzeugt wird. Versuche zur Untersuchung dieser Frage sollen demnächst unternommen werden.

Berechnet man aus diesen letzten Beobachtungen das Produkt R_0 l nach der Formel

$$\chi = C \cdot R_0 \cdot l \left(\frac{5{,}89}{\lambda}\right)^2,$$

wobei λ die Wellenlänge des gedrehten Lichtes und C die Verdetsche Konstante für Natriumlicht $\left(\lambda = 5{,}89 \cdot 10^{-5} \text{ cm}\right)$ in Wasser, d. h. die Drehung in einer Schicht Wasser von 1 cm und in einem Magnetfeld von 1 Gauß ist

$$C = 0{,}0131'$$ (cf. Kohlrausch, Prakt. Phys. 10. Aufl., p. 473),

so ergibt sich für J = 1 Amp.

$$R_0\, l = 8660 \text{ Gauß} \times \text{cm},$$

oder, l = 23,5 cm gerechnet,

$$R_0 = 368 \text{ Gauß}.$$

Das ohne Berücksichtigung der Streuung berechnete Feld betrug 326 Gauß. Bei den Versuchen wirkte das Magnetfeld aber offenbar auch auf das außerhalb der Spule befindliche Wasser, und daher mag die Differenz rühren[1]). Als mittlerer Wert ist also bei $J = 1$ A. für das Produkt R_0 l in der mit Eisen umgebenen Spule 8660 Gauß $\times$ cm mit einem wahrscheinlichen Fehler von 5% zu benutzen.

Was nun schließlich das verwendete Spektrometer und Gitter betrifft, so ist ersteres genau nach dem kopiert, dessen Objektive O. Lummer für die phys.-techn. Reichsanstalt berechnet und das er in der neuen Auflage des Müller-Ponillet Bd. II p. 180 ausführlich beschrieben hat. Außer durch seine vorzügliche Optik zeichnet sich das Spektrometer durch große Lichtstärke (die Öffnung der Objektive verhält sich zur Brennweite wie 1 : 9, ihr Durchmesser beträgt 50 mm) und einen besonders gut gearbeiteten Teilkreis aus, der auf 1″ ablesbar ist. Die Beobachtungen waren, wie erwähnt, nur okularer Natur, die Einstellungen geschahen mit dem Okularfaden. Die Einstellungsfehler betrugen wegen der endlichen Fadenbreite im Maximum 5″. Statt eines Prismas benutzte ich, wie erwähnt, ein großes Rowlandsches Plangitter; es ist auf einer Fläche von 7 $\times$ 13 cm geteilt und besitzt nach einer von Rowland darauf eingeritzten Notiz 15 000 Linien pro inch. Das Gitter war auf dem Spektrometertisch montiert und wurde, wenn nicht beobachtet wurde, durch einen Pappkasten gegen Staub etc. geschützt. Die endgültigen Messungen wurden alle in der 1. Ordnung des Gitters ausgeführt, da in den anderen Ordnungen die Helligkeit nicht groß genug war. Die Dispersion des Gitters wurde durch Einstellung auf verschiedene bekannte scharfe Linien erhalten und so festgestellt, daß in der Nähe der roten Wasserstofflinie, an der alle quantitativen Messungen ausgeführt wurden,

$$1'' - 0{,}0797\ \text{Å}$$

entsprach. Das Auflösungsvermögen $\frac{\lambda}{d\lambda}$ des Gitters ist bekanntlich gleich $m \cdot n$, wenn m die Anzahl der beleuchteten Gitterlinien, n die Ordnung des Spektrums ist. Bei einer beleuchteten Gitterbreite von 5 cm ist $m =$ 30 000, also für $n = 1$ $\frac{\lambda}{d\lambda} = 30\,000$, d. h. für $\lambda = 6{,}6 . 10^{-5}$ cm

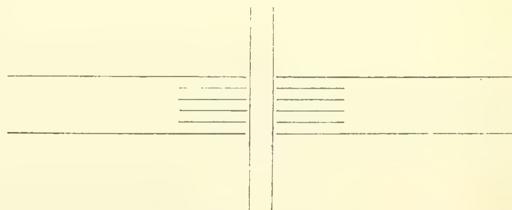
$$d\lambda = 0{,}2 . 10^{-8}\ \text{cm} = 0{,}2\ \text{Å}.$$

Ich komme nun zu den Versuchsresultaten. Von vorne herein möchte ich bemerken, daß ich nur an der roten Wasserstofflinie eine magnetische Drehung mit Sicherheit beobachten konnte. Ich habe mich,

[1]) Zum Teil möglicherweise auch von unkontrollierbaren Unregelmäßigkeiten der Wicklung.

sobald dieser Effekt sicher gestellt war, sehr bemüht ihn auch an der grünen Wasserstofflinie Hβ nachzuweisen, da ich an dieser Linie eine Umkehr gut habe erkennen können. Während ich aber an Hα noch bei 4 A. Stromstärke in der Magnetspule die Drehung deutlich erkennen konnte, habe ich auch bei 18 A. Magnetstrom an Hβ nicht mit Sicherheit eine Drehung wahrnehmen können. Doch will ich nicht behaupten, daß die Drehung an der grünen Wasserstofflinie bei den benutzten Versuchsbedingungen kleiner als $^1/_4$ der Drehung an der roten Wasserstofflinie ist; hieraus würde entsprechend der Gleichung 18. der Schluß zu ziehen sein, daß die charakteristische Zahl $\mathfrak{N}$ für Dispersions-Electronen[1]) der Frequenz Hβ kleiner als für die der Frequenz Hα ist. Der negative Erfolg kann auch daher rühren, daß das Auge die Helligkeitsdifferenzen, d. h. das Wiederauftreten der Interferenzlinien, im Blaugrün weniger gut als im Rot zu unterscheiden vermag, obgleich die scheinbare Helligkeit im Blaugrün des kontinuierlichen Spektrums nicht wesentlich geringer als im Rot war. Durch Vergrößerung der Primärstromstärke des Induktoriums habe ich versucht die Helligkeit zu steigern und dadurch die Sichtbarkeit der Interferenzen zu verbessern; allein ich erreichte damit nur ein Zerspringen der Kapillaren. Ich hoffe mit Hilfe eines Quarzrohres, das noch nicht fertiggestellt ist, diese wichtige Frage zu entscheiden.

Was nun die Beobachtungen an der roten Wasserstofflinie betrifft, so erschien die Linie selbst meist nicht „umgekehrt" als Absorptionslinie, da die Intensität der „Lichtquelle" infolge der Nicols zu sehr geschwächt war, sondern sie durchsetzte als helle Emissionslinie das kontinuierliche Spektrum. War nun der Polarisator auf Verschwinden der Streifen eingestellt, so brachte ein Erregen des Magnetfeldes schon mit 4 A die Streifen wieder zum Vorschein, aber nur in unmittelbarer Nähe der Wasserstofflinie, wie es folgende Skizze veranschaulicht:



Daß diese Streifung nicht durch Drehung im nichtleuchtenden Wasserstoff oder in den Verschlußplatten erzeugt war, vergewisserte ich mich leicht, — eine derartig singuläre Drehung kann ja auch nur der erwartete Effekt sein. Auch die Polarisation infolge des reinen Zeeman effektes konnte natürlich keine Streifung im kontinuierlichen Spektrum

[1]) Vgl. Anm. 1 p. 25.

hervorrufen; in der Linie selbst entstand keine Streifung, da ja ein longitudinales Magnetfeld zirkulare Polarisation bewirkt[1]).

Die Messungen habe ich im Prinzip nach der auf Seite 23 beschriebenen Methode ausgeführt. Die geringe Helligkeit erlaubte freilich nicht die dort angegebene große Genauigkeit. Vielmehr zeigte sich, daß bei Verwendung der Kapillaren als Lichtquelle eine Drehung des Polarisators um fast 2 Grad nötig war, um die verschwundenen Interferenzstreifen wieder sichtbar zu machen. Da aber das Verschwinden bezw. Wiederauftreten der Interferenzstreifen sehr scharf zu beobachten war, d. h. eine Drehung um 15′ die sichtbaren Streifen vollständig verschwinden ließ bezw. umgekehrt, verfuhr ich derart, daß ich von dieser kritischen Stellung aus um einen Winkel χ ($\leqq 2^0$) in dem Sinne drehte, daß die Streifen noch nicht wieder erschienen und darauf das Magnetfeld erregte; dann traten an beiden Rändern von H_α deutliche Interferenzlinien auf, die aber wie oben beschrieben, symmetrisch in kurzem Abstande von den Rändern aufhörten. Auf die Wellenlänge, an der die Interferenzlinien gerade noch sichtbar waren, wurde der Faden des Okulars eingestellt und ihr entsprach offenbar eine Drehung um χ^0. Der Sinn der Drehung ergab sich wie an den Natriumlinien positiv (im „Außenbereich", d. h. außerhalb des Zeemanschen Duplets), d. h. im Sinne des positiven magnetisierenden Stromes, wie es bei negativen Elektronen zu erwarten ist. Ich bin auch umgekehrt verfahren, d. h. ich habe als Nullpunkt den um etwa 2 Grad vom ersten Nullpunkt entfernten gewählt, an dem die Streifen wieder erschienen, und nun wieder um einen Winkel χ gedreht (in demselben Sinne wie oben, der zu erwartenden magnetischen Drehung entgegen); dann erschienen im ganzen Gesichtsfeld deutliche Streifen; Erregen des Magnetfeldes ließ sie in unmittelbarer Nähe der roten Wasserstofflinie verschwinden, und für die Wellenlänge der Stelle, an der sie gerade noch nicht sichtbar waren, betrug die Drehung dann χ^0. Beide Methoden lieferten innerhalb der Beobachtungsfehler dasselbe Resultat.

Die folgende Tabelle III gibt die erhaltenen quantitativen Resultate. Die Kolumnen enthalten der Reihe nach: die Größe L der eingeschalteten Selbstinduktion, den Druck p (in mm Quecksilber) im Absorptionsrohr, die Breite $2\bar{\mu}$ der Emissionslinie in Bogensekunden ($1'' = 0{,}08$ Å entspricht $0{,}038 \cdot 10^{12}$ in Schwingungszahlen), die Drehung χ in Bogenminuten, die zu χ gehörige Okulareinstellung μ gemessen in Bogensekundenabstand vom Schwerpunkt der Emissionslinie, und zwar untereinander den nach Rot und nach Violett zu liegenden Wert und daneben das Mittel, ferner $\chi\,\mu^2$ in den gemessenen Einheiten. Diese Produkte

[1]) vgl. den Nachweis der linearen Polarisation der Natriumlinien im Magnetfeld durch N. Egoroff und Géorgiewski, C. R. 124, 748, 949; 125, 16, 1897.

Tabelle III.

L	p	$2\bar{\mu}$	χ	μ		$\chi\mu^2$	
V $180 \cdot 10^3$ cm	0,35 mm	23″	35′	72″ 72″	72″	1820	1948 ± 400
			60′	60″ 57″	58,5″	2050	
			90′	52″ 53,5″	53″	(2510)	
			110′	38,5″ 37″	38″	1600	
			110′	48″ 44,5″	46″	2320	
V $180 \cdot 10^3$ cm	1,0 mm	23″	30′	99″ 106″	103″	3180	2700 ± 350
			60′	65″ 67″	66″	2620	
			90′	56″ 52″	54″	2630	
			120′	48″ 41″	44,5″	2380	
I $255 \cdot 10^3$ cm	1,0 mm	22″	30′	74″ 70″	72″	1555	1820 ± 500
			30′	65,5″ 70″	68″	1390	
			60′	55″ 57″	56″	1880	
			90′	51,5″ 51,5″	51,5″	2440	
I + V $440 \cdot 10^3$ cm	1,0 mm	21,3″	30′	68″ 74″	71″	1520	1540 ± 150
			60′	51″ 55″	53″	1680	
			60′	48″ 52″	50″	1500	
			90′	40,5″ 44″	42,5″	1630	
			120′	36,5″ 32″	33,8″	1370	

L	p	$2\bar{\mu}$	χ	μ		$\chi\mu^2$	
I + II + III + V 940·10³ cm	1,0 mm	19″	20′	74″ 72″	73″	1040	1240 ± 300
			60′	45″ 47″	46″	1270	
			60′	48,5″ 51,5″	50″	1500	
			90′	40,5″ 38,5″	39,5″	1430	
			120′	26,5″ 23,5″	25″	750	
			120′	33,0″ 36,0″	34,5″	1430	
V 185·10³ cm	3,5 mm	25,6″	60′	88″ 92″	90″	4860	4420 ± 400
			90′	65,5″ 68,5″	67″	4040	
I 255·10³ cm	3,5 mm	24,8″	30′	100″ 110″	105″	3310	3690 ± 350
			60′	80″ 84″	82″	4030	
			90′	68,5″ 60,5″	64,5″	3740	
I + III 510·10³ cm	3,5 mm	21,5″	30′	85,5″ 79,5″	82,5″	2040	1980 ± 300
			60′	60″ 60″	60,0″	2160	
			90′	51″ 47″	49″	2060	
			110′	38,5″ 37″	37,8″	1570	

sollen bei den gleichen elektrischen Bedingungen nach Gleichung 18. (und konstantem Druck natürlich) konstant sein. Ihr Mittel bei verschiedenen Werten von χ mit den Fehlergrenzen ist in der letzten Kolumne angegeben. Rechnet man χ auf absolute Einheiten, μ auf Schwingungszahlen um, so erhält man aus dem Produkt $\chi\,\mu^2$ den Wert von ρ und daraus $\mathfrak{R}$ nach Gleichung 18. und 3a. (p. 25 u. 11).

Die in dieser Tabelle enthaltenen Beobachtungen sind alle mit Benutzung einer und derselben Kapillaren an der roten Wasserstofflinie bei einem Magnetstrom von 8,0 A., d. h. einem Felde R_0 von 2940 Gauß erhalten, den Entladungsröhren parallel waren die Leydner Flaschen I und II geschaltet, ihr Entladungspotential wurde konstant auf etwa 20 000 Volt gehalten (gemessen durch eine parallele Funkenstrecke).

Außer den in der Tabelle angeführten Versuche habe ich noch eine Reihe anderer ausgeführt, — aber mit anderen Kapillaren und anderen Leydener Flaschen, — die im wesentlichen dieselben Ergebnisse lieferten. Da sie aber untereinander keine so vielseitige Variation kontrollierbarer Bedingungen aufwiesen wie die in der Tabelle enthaltenen und außerdem wegen der andern Kapillaren nicht mit diesen Resultaten vergleichbar sind, habe ich sie nicht in diese Tabelle aufgenommen.

Die Kurven der Figur IV. sind die graphischen Darstellungen derselben Resultate; sie zeigen denselben Verlauf, den z. B. Geiger an den Natriumlinien gefunden hat (l. c.). Aus der Tabelle ersieht man nun, daß die Produkte $\chi\mu^2$ eines Versuches, erhalten für verschiedene Einstellungen χ des Polarisators, nur bis auf etwa 20% konstant sind. Da aber das Quadrat von μ in Betracht kommt, sind solche Abweichungen bereits bei Einstellungsfehlern von 5″ zu erwarten, und so können wir aus diesen Resultaten schließen, daß die magnetische Drehung der Polarisationsebne an der roten Wasserstofflinie im Prinzip denselben Verlauf zeigt, wie in der Umgebung der Natriumlinien, für die ja durch die Versuche von Geiger und Zeeman (l. c.) eine vollständige Bestätigung der Theorie geliefert ist.

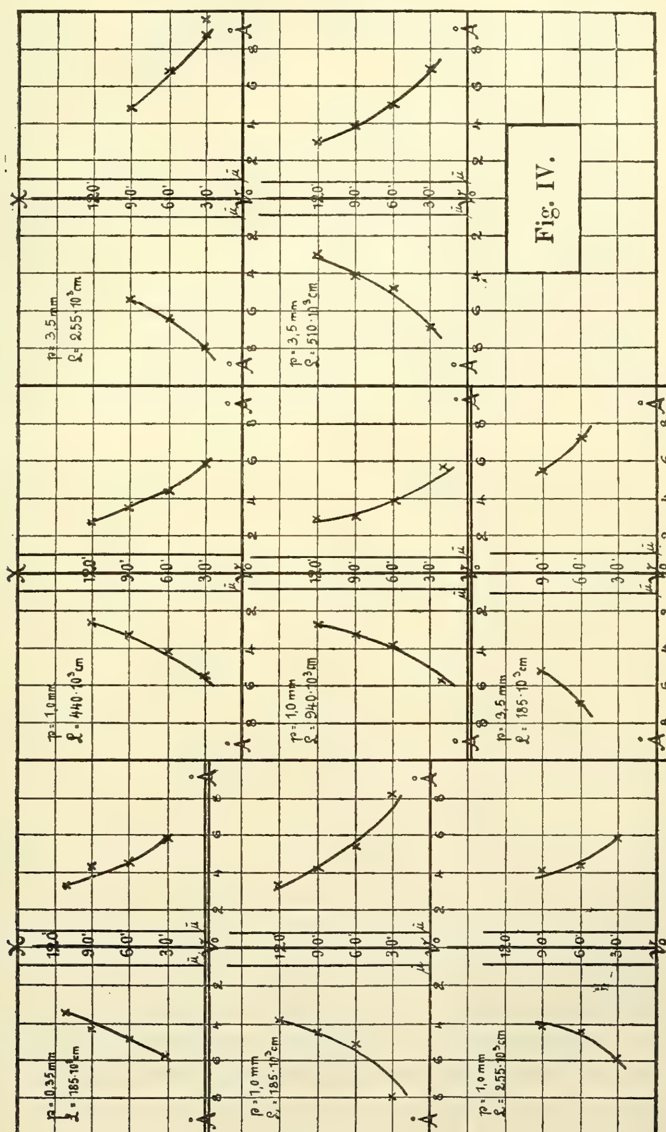
Was die absolute Größe der Drehung betrifft i. Vgl. zu Natrium, so könnte ich sie etwa mit den Messungen von L. Geiger (l. c.) an Natriumflammen vergleichen: Geiger beobachtete in einem Felde von 10 000 Gauß und in einer Flamme von 10 mm Länge ($R_0\, l = 10\,000$ Gauß $\times$ cm) eine Drehung von 40^0 in einem Abstande von 1 Å von der Mitte der Natriumlinien („Breite" 0,4 Å), während ich z. B. bei p = 1 mm und $L = 940 \cdot 10^3$ in einem Felde von 2800 Gauß ($R_0\, l = 70\,000$ Gauß $\times$ cm) eine Drehung von 1^0 in einem Abstande von 4,0 Å. von dem Schwerpunkt der Linie fand, d, h. auf gleiche Produkte $R_0\, l$ reduziert ist der von mir gefundene Wert $\chi\mu^2$ etwa $^1/_{18}$ des von Geiger gefundenen.

Es ist vielleicht ferner noch von Interesse, die hier an leuchtendem Wasserstoff gefundene Drehung mit der normalen zu vergleichen, die Kundt und Röntgen[1]) an nicht leuchtendem Wasserstoff gefunden haben. Bei Beobachtung an Wasserstoff von mehreren hundert (etwa 200) Atmosphären Druck fanden sie im Natriumlicht als Drehung

[1]) A. Kundt und W. C. Röntgen, Wied. Ann. 8, 278, 1879; 10, 257, 1880.

pro Atm. im Verhältnis zu einer gleich langen Schicht Wasser $0{,}0004^0$, also für das rote Licht der Wasserstofflinie $0{,}0003_5{}^0$, woraus sich für 1 mm Quecksilberdruck (Proportionalität mit dem Druck vorausgesetzt):

Figur IV.



$0{,}0000004_4 = 4{,}_4 \cdot 10^{-7}$ berechnet. Die maximale von mir gefundene Drehung von 2^0 (in einem Abstande von 2,5 A von λ) bei 1 mm Druck und unter magnetischen Bedingungen, bei denen Wasser um $9{,}3^0$ drehte,

ist also rund 450 000 mal so groß als die Drehung in nicht leuchtendem Wasserstoff.

Die Tabelle zeigt ferner deutlich den Einfluß, den

1. bei konstantem Druck im Absorptionsrohr Variation der in Serie geschalteten Selbstinduktion und 2. bei konstanten Strombedingungen Variation des Druckes im Absorptionsrohr auf die Größe $\chi\mu^2$, d. h. auf $\mathfrak{N}$ ausübt. Sämtliche Versuche der Tabelle sind ja, wie erwähnt, bei konstanten elektrischen Bedingungen ausgeführt, d. h. Selbstinduktion und Druck wurden nur soweit variiert, als dadurch nicht das Entladungspotential der Leydener Flaschen verändert wurde. Die Versuche ergeben nun, daß mit wachsender Selbstinduktion die Zahl $\mathfrak{N}$ abnimmt[1]). Dies Resultat erinnert an die oben (p. 28) erwähnte, von Hemsalech (l. c.) entdeckte Tatsache der Abnahme der Linienbreite mit Vergrößerung der eingeschalteten Selbstinduktion (was übrigens auch aus der Vertikalreihe „$2\bar{\mu}$" der Tabelle ersichtlich ist). Mit gewisser Reserve läßt sich aus den Versuchen auch ein quantitatives Resultat ableiten: man sieht, daß $\chi\mu^2$ weit langsamer abnimmt als L, und folgende Zusammenstellung (Tabelle IV.)

Tabelle IV.

p	$L \cdot 10^{-3}$	$\chi\mu^2$	$\chi\mu^2 \times \sqrt{L} \times 10^{-4}$	
1,0 mm	185	2700	116	108 ± 14
	255	1820	93	
	440	1540	102	
	940	1240	121	
3,5 mm	185	4420	190	173 ± 25
	255	3690	187	
	510	1980	142	

zeigt, daß $\chi\mu^2$ innerhalb der Beobachtungsfehler umgekehrt proportional der Wurzel aus L ist.

Betrachten wir diese Beziehung für einen Augenblick als quantitativ richtig, so können wir schließen, daß die aus der Magnetorotation bestimmte Zahl der resonierenden Electronen dem Maximalwert der im elektrischen Schwingungskreise herrschenden Stromstärke proportional ist. Denn diese ist (cf. Zenneck l. c. p. 444) in einem Wechselstrom der Wurzel aus der Selbstinduktion umgekehrt proportional. Ich habe mich bemüht, diese Vermutung direkt experimentell zu prüfen, leider aber scheiterten bisher alle Versuche, die Änderung der maximalen Stromstärke des be-

[1]) Man erkennt dies auch sehr schön an der Figur IV, die Äste der zu demselben Druck gehörigen Kurven verringern mit wachsender Selbstinduktion ihren gegenseitigen Abstand merklich und werden gleichzeitig steiler.

nutzten Schwingungskreises mit Änderung der Selbstinduktion quantitativ zu messen, an dem geringen absoluten Werte der Stromstärke. an der großen Wechselzahl (10^6) des Schwingungskreises und an den hohen Entladungspotentialen.

Aus den bei verschiedenen Drucken ausgeführten Versuchen läßt sich ferner schließen, daß bei konstanten äußeren elektrischen Bedingungen die Anzahl $\mathfrak{N}$ der Electronen mit abnehmendem Druck abnimmt, aber weit langsamer als dieser (etwa der dritten Wurzel aus dem Druck umgekehrt proportional).

Es bleibt noch übrig, den absoluten Wert von ρ bezw. $\mathfrak{N}$ mit demjenigen zu vergleichen, der sich aus den Dispersionsmessungen (s. o. p. 18..) von St. Loria und mir ergeben hatte. Doch können wir nicht erwarten, mehr als eine Übereinstimmung der Größenordnung zu finden, da jene Versuche unter andern elektrischen Bedingungen ausgeführt worden sind, als sie bei diesen magnetorotatorischen Versuchen erfüllbar waren, und die beschriebenen Versuche gezeigt haben, wie wesentlich $\mathfrak{N}$ von den elektrischen Erregungsbedingungen abhängt.

Bei den Dispersionsmessungen an Wasserstoff von 4 mm Druck war eine kleine Leydener Flasche (Kapazität 0,00075 Mikrofar.) parallel geschaltet, aber keine Selbstinduktion in Serie. Sie ergaben (s. o.)

$$\rho = 9{,}9 \cdot 10^{21}.$$

Aus den magnetorotatorischen Versuchen mit Wasserstoff von 3,5 mm Druck, zwei großen Leydner Flaschen (zusammen 0,004 Mikrofarad) und einer in Serie geschalteten Selbstinduktion ($L = 251 \cdot 10^3$) folgt für $\chi \mu^2$ der Wert 3700, oder in absoluten Einheiten

$$\chi \mu^2 = \frac{1{,}5 \cdot 2\pi}{360} \left(\frac{2\pi \cdot c}{(6{,}56 \cdot 10^{-5})^2} \right)^2 = 1{,}34 \cdot 10^{23}.$$

Nach der Gleichung 18 p. 25 ist nun

$$\rho = 12{,}2 \cdot 10^{10} \frac{\chi \mu^2}{l \mu_0},$$

wobei

$$\mu_0 = - \frac{e}{2\,m\,c} R_0$$

zu setzen ist. Es war nun

$$(l\,R_0)_{1A.} = 8660,$$

also bei

$$8\text{ A. und } e/m = 1{,}75 \cdot 10^7 \cdot 3 \cdot 10^{10},$$

$$\mu_0\, l = 8660 \cdot 8 \cdot \frac{1{,}75}{2} \cdot 10^7 = 6{,}06 \cdot 10^{11},$$

und so wird

$$\rho = 12{,}2 \cdot 10^{10} \frac{1{,}34 \cdot 10^{23}}{6{,}06 \cdot 10^{11}} = 2{,}7 \cdot 10^{22}.$$

Für $L = 510 \cdot 10^3$ ergibt sich

$$\rho = 1{,}45 \cdot 10^{22}$$

Die Übereinstimmung des Wertes von ρ und damit von $\mathfrak{N}$, der Anzahl der absorbierenden Elektronen, der „Dispersionselectronen", ist also so gut, wie man nur erwarten kann[1]), und deshalb von besonderem Interesse, weil, wie mir scheint, die Konstanten der Dispersionstheorie noch nicht experimentell mit denen der Theorie der Magnetorotation verglichen sind. Einen derartigen Vergleich kann man auch als eine Neubestimmung des für Electronen so wichtigen Wertes $e|_m$, des Verhältnisses von Ladung zu Masse auffassen, indem man den aus den Dispersionsmessungen für ρ erhaltenen Wert in die Gleichung 18. einsetzt, hieraus $l\,\mu_0 = -\frac{e}{2\,m\,c}\, l\,R_0$ berechnet und für $l\,R_0$ den experimentell bestimmten Wert benutzt. Prinzipiell sind zwar die Grundlagen der Theorie der Magnetorotation dieselben wie die des Zeemaneffektes, so daß man dieselben Werte für $e|_m$ erwarten muß, die der Zeemaneffekt liefert. Allein z. B. grade im Fall des untersuchten Wasserstoffs ist, wenigstens unter den verwendeten elektrischen Bedingungen, die Bestimmung von $e|_m$ aus dem Zeemaneffekt unmöglich, da die Linien, wie auseinandergesetzt, zu breit sind, als daß die Zeemansche Zerlegung beobachtbar wäre.

Die Resultate der vorliegenden Arbeit kann ich folgendermaßen zusammenfassen:

1. Es sind quantitative Messungen über die Absorption von Licht in leuchtendem Wasserstoff ausgeführt worden.
2. Es ist die Abhängigkeit der Linienbreite von der Länge der leuchtenden Schicht gefunden und näher untersucht worden.
3. Es ist aus der Dispersionstheorie eine Beziehung zwischen „Halbweite" (und Linienbreite) einerseits und der Dämpfungskonstante andrerseits abgeleitet worden.
4. Ebenso ist ein einfacher Zusammenhang zwischen der wie in 1. gemessenen Absorption und der Größenordnung der Zahl der „Dispersionselectronen" berechnet und durch einen Vergleich dieses Wertes mit der aus Dispersionsmessungen gewonnenen Electronenzahl bestätigt worden.
5. Die magnetische Drehung der Polarisationsebne ist an der roten Wasserstofflinie gefunden und quantitativ gemessen worden.

---

[1]) Auch die magnetorotatorischen Versuche liefern also das Resultat, daß auf 50000 Moleküle etwa ein „absorbierendes Electron" kommt (vgl. die Dispersionsmessungen l. c. p. 878).

6. Die Abhängigkeit der Größe der Drehung von den elektrischen Erregungsbedingungen ist quantitativ untersucht worden, und es sind daraus Schlüsse über Proportionalität der Zahl der Dispersionselectronen und der Dichte des erregenden Stromes gezogen worden.
7. Die aus der Drehung nach der Voigtschen Theorie berechnete Zahl der Dispersionselectronen ergab sich in befriedigender Übereinstimmung mit der aus Dispersions- und Absorptionsmessungen gefundenen Zahl.

Es ist mir am Schluß ein Bedürfnis, den Herren Professoren Lummer und Pringsheim auch an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank für ihr großes Interesse zu sagen, das sie mir während meiner Tätigkeit an dem Breslauer Institut jederzeit zuteil werden ließen.

Das Wasser im Muskel.

Von

H. W. Fischer u. P. Jensen.

Sitzung am 13. Oktober 1909.

Totalreflexion an dünnen Lamellen nach gemeinsam mit Herrn Gross angestellten Versuchen.

Von

Clemens Schaefer.

Über sekundäre Differenztöne.

Von

E. Waetzmann.

Werden gleichzeitig zwei Primärtöne von den Schwingungszahlen n_1 und $n_2 < n_1$ angegeben, so entstehen unter passenden Bedingungen neben dem Differenzton erster Ordnung von der Schwingungszahl $n_1 - n_2$ noch sogenannte Differenztöne höherer Ordnung, deren Schwingungszahlen identisch sind mit den Differenzen der Schwingungszahlen eines Primärtones und eines Differenztones niedrigerer Ordnung. Diese zahlenmäßige Übereinstimmung der Schwingungszahlen hat dazu geführt, daß man die Differenztöne höherer Ordnung auch physikalisch als entstanden auffaßte aus einem Primärton und einem Differenzton niedrigerer Ordnung, z. B. den Ton von der Schwingungszahl $2n_2 - n_1$ aus n_2 und $n_1 - n_2$.

An der Hand der Helmholtzschen und der Königschen Theorie der Kombinationstöne wurde nun gezeigt, daß diese Auffassung irrig ist und daß die Differenztöne höherer Ordnung primär, ohne Zwischenglieder, aus den Primärtönen entstehen müssen.

Ferner wurden die Bedingungen erörtert, unter denen ein Kombinationston mit einem Primärton oder mit einem zweiten Kombinationston wieder Kombinationstöne bilden kann. Es wurden Versuche beschrieben, durch welche die Existenzmöglichkeit dieser Art von Kombinationstönen bewiesen ist. Im Unterschied zu den Kombinationstönen höherer Ordnung wurden sie als sekundäre Kombinationstöne bezeichnet.

Endlich wurde die Helmholtz-Königsche Kontroverse über die Theorie der Kombinationstöne einer kritischen Betrachtung unterworfen.

Demonstration einer neuen Form der Lochsirene,

Von

E. Waetzmann,

bei welcher die Löcher nicht kreisförmig sind, sondern so geformt, daß die Amplitude des Anblasestromes einen annähernd sinusartigen Verlauf nimmt. Durch Vergleich mit einer Sirene mit kreisförmigen Löchern wird gezeigt, daß hierdurch der Klang der Sirene viel weicher geworden ist, indem die Entstehung von Obertönen erschwert ist.

Allgemeine Übersicht

der meteorologischen Beobachtungen auf der Königl. Universitäts-Sternwarte zu Breslau im Jahre 1909.

Mitgeteilt von Dr. **G. Rechenberg.**

Höhe des Barometers über Normal-Null = 147,03 m.

1909.	I. Barometerstand, reduziert auf 0° Celsius in Millimetern					II. Temperatur der Luft in Graden nach Celsius				
Monat	Datum	höchster	Datum	niedrigster	mittlerer	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere
		mm		mm	mm		°		°	°
Januar	2.	768,1	14.	726,9	752,96	15.	6,6	1.	—14,1	—1,72
Februar	22.	60,0	3.	33,3	49,41	4.	6,9	13.	—16,1	—3,62
März	10.	49,9	2.	25,0	42,13	30.	15,0	7.	—10,1	2,13
April	4.	66,3	13.	33,3	48,78	27.	24,5	3.	— 3,2	7,87
Mai	21.	60,3	27.	42,5	51,64	23.	26,1	7., 8.	— 0,6	11,76
Juni	19.	55,2	11.	39,5	46,71	2.	29,3	16.	7,1	16,46
Juli	18.	54,4	7.	37,3	46,31	28.	26,5	3.	9,1	17,23
August	5., 20.	56,1	31.	39,0	49,12	18.	28,2	25.	9,2	18,50
September	3.	55,9	5.	41,2	49,76	11.	25,3	7.	5,7	15,13
Oktober	22.	57,8	5.	41,6	50,05	13.	20,1	27.	— 0,2	11,62
November	27.	55,0	13.	25,8	46,34	1.	11,9	26.	— 6,9	2,38
Dezember	15.	63,9	2.	23,7	45,54	24.	10,9	17.	— 6,8	1,98
Jahr	Jan. 2.	768,1	Dez. 2.	723,7	748,23	Juni 2.	29,3	Febr. 13.	—16,1	8,31

1909.	III. Feuchtigkeit der Luft, a. absolute in Millimetern					b. relative in Prozenten					IV. Wolkenbildung und Niederschläge			
Monat	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	Datum	höchste	Datum	niedrigste	mittlere	heitere (Tage)	gemischte (Tage)	trübe (Tage)	Höhe der Niederschläge in Millimetern.
Januar	15.	6,2	1.	1,3	3,55	öfter	100	30.	51	82,7	7	8	16	20,75
Februar	4.	6,3	13.	1,1	2,99	3., 6.	100	13.	53	80,8	—	15	13	61,75
März	30.	7,1	7.	2,1	4,21	2.	100	28.	44	77,7	3	17	11	70,65
April	27.	12,2	3.	2,1	5,71	öfter	100	8.	22	69,6	3	18	9	46,35
Mai	24.	11,5	8.	2,3	6,37	28.	100	23.	23	61,0	5	17	9	55,35
Juni	22.	13,5	17.	5,8	9,47	6.	100	9., 26.	35	68,5	5	19	6	62,35
Juli	26.	13,9	3.	6,0	10,17	öfter	100	5.	37	70,1	4	10	17	143,20
August	18.	15,2	15.	6,1	10,76	16.	98	17.	34	68,7	3	21	7	49,50
September	18.	14,0	3.	5,1	9,47	17.	99	7.	36	74,2	5	14	11	35,95
Oktober	3.	11,6	27.	4,9	8,19	öfter	100	14.	44	80,0	4	22	5	8,00
November	2.	8,4	29.	2,3	4,79	öfter	100	30.	55	85,3	—	8	22	67,50
Dezember	29.	7,2	14.17.	2,6	4,53	öfter	100	17.	57	83,4	3	11	17	51,65
Jahr	Aug. 18.	15,2	Febr. 13.	1,1	6,68	öfter	100	April 8.	22	75,2	42	180	143	673,00

V. Herrschende Winde.

Januar. Die Winde, die nur um die Mitte des Monats herum etwas stärker, sonst aber immer nur schwach auftraten, wehten so überwiegend aus südöstlichen und westlichen Richtungen, daß alle anderen Richtungen dagegen zurücktraten.

Februar. Die Winde, die am Anfange des Monats und um die Mitte herum etwas stärker als gewöhnlich auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und West, demnächst auch häufig aus Südost und Ost.

März. Die Winde, die meist nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Südost, demnächst auch häufig aus Süd, Südwest und Ost; die sonst gewöhnlich zahlreich auftretenden West- und Nordwestwinde waren ziemlich selten.

April. Die Winde, die wiederum meist nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und West, demnächst auch häufig aus Nordost, doch trat keine andere Richtung ganz zurück; 10 mal wurde Windstille beobachtet.

Mai. Die Winde, die im Durchschnitt wiederum sehr schwach auftraten, wehten überwiegend aus nördlichen Richtungen, demnächst auch häufig aus Südost.

Juni. Die Winde, die im Durchschnitt wiederum nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest und West, demnächst auch häufig aus Südost, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

Juli. Die Winde, die meist nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus westlichen Richtungen, Ost- und Nordwestwinde traten ganz zurück.

August. Die Winde, die wiederum, wie auch schon in den Vormonaten nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Nordwest, Südost und West, doch trat keine andere Richtung ganz zurück.

September. Die Winde, die wiederum nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Südost, demnächst auch häufig aus West und Nordwest; 10 mal wurde Windstille notiert.

Oktober. Die Winde, die wiederum meist nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus Südost und Süd, demnächst auch häufig aus westlichen Richtungen, während alle anderen Richtungen ganz zurücktraten.

November. Die Winde, die in der zweiten Woche des Monats etwas stärker als gewöhnlich auftraten, wehten überwiegend aus westlichen Richtungen, demnächst auch häufig aus Nordost, während alle anderen Richtungen ganz zurücktraten.

Dezember. Die Winde, die im Durchschnitt wiederum nur schwach auftraten, wehten überwiegend aus südlichen Richtungen.

VI. Witterungs-Charakter.

Januar. Der Luftdruck bewegte sich in beständigen und wiederholt auch sehr starken Schwankungen zumeist über dem Mittelwerte. Die Temperatur setzte niedrig ein, stieg aber schon nach den ersten Tagen des Monats und hielt sich dann drei Wochen über Normal, sodaß das Monatsmittel, obwohl die letzten Tage uns wieder empfindliche Kälte brachten, doch noch um einen Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und die Sonnenscheindauer waren normal, dagegen war die Summe der Niederschläge wiederum, wie auch schon in den drei Vormonaten, zu niedrig. Eine Schneedecke, die wir noch vom Dezember übernommen hatten, verschwand nach den ersten Tagen völlig und konnte sich nur noch wenige Male in geringer Stärke bilden.

Februar. Der Luftdruck bewegte sich in beständigen und oft auch recht beträchtlichen Schwankungen, war aber im Durchschnitt normal. Die Temperatur war nur an wenigen Tagen über dem Mittelwerte, oft aber recht beträchtlich darunter, sodaß ihr Durchschnitt um mehr als $2\frac{1}{2}$ Grad zu niedrig wurde. Die Feuchtigkeit der Luft war annähernd normal, dagegen war die Himmelsbedeckung zu groß und infolgedessen die Sonnenscheindauer zu gering, und zwar um den vierten Teil. Niederschläge waren recht zahlreich; sie fielen mit Ausnahme der starken Regenfälle vom 4. und 5. immer in Form von Schnee und ihre Summe überstieg zum ersten Male seit dem September des vorigen Jahres wieder einmal den Mittelwert und zwar fast um das Doppelte. Eine zusammenhängende Schneedecke hielt sich mit Ausnahme des 4., 5. und 6. während des ganzen Monats in einer Höhe von 3 bis 9 cm.

März. Der Luftdruck bewegte sich in ziemlich starken Schwankungen fast ausnahmslos unter dem Mittelwerte, sodaß das Monatsmittel um beinahe 6 Millimeter zu niedrig wurde. Die Temperatur war in den ersten drei Wochen fast durchweg unter Normal, stieg dann aber in der letzten Woche so stark an, daß der Mittelwert des Monats noch um $\frac{1}{4}$ Grad zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und infolgedessen auch die Sonnenscheindauer waren annähernd normal. Niederschläge, die überwiegend aus Schnee bestanden, waren zahlreich und fielen auch oft in bedeutenden Mengen, sodaß ihre Summe, ähnlich wie auch schon im Vormonat, den Durchschnittswert um das Doppelte übertraf. Eine zusammenhängende Schneedecke, die noch vom Februar übernommen wurde, hielt sich, durch die starken Schneefälle vom 15. und 16. zeitweise bis auf über 20 cm erhöht, bis zum 22.

April. Der Luftdruck bewegte sich vorwiegend über dem normalen Werte, war aber besonders in der ersten Hälfte des Monats sehr bedeutenden Schwankungen ausgesetzt. Die Temperatur hielt sich in den ersten drei Wochen meist unter dem Durchschnittswerte, stieg aber in der letzten Woche bis fast zu sommerlicher Höhe an, sodaß der Mittelwert dem normalen Werte nahezu gleichkam. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung entsprachen dem Durchschnittswerte, obwohl die Sonnenscheindauer etwas zu groß war. Ebenfalls zu hoch war auch wieder, ähnlich wie auch in den beiden Vormonaten, die Summe der Niederschläge, die den normalen Wert um 30 % überstieg. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 3 Gewitter und 2 mal Wetterleuchten.

Mai. Der Luftdruck bewegte sich während des ganzen Monats in meist nur geringen Schwankungen vorherrschend über dem normalen Werte, sodaß das Monatsmittel um mehr als 2 mm zu hoch wurde. Die Temperatur dagegen bewegte sich mit Ausnahme weniger Tage unter dem Durchschnittswerte und, zumal in der ersten Hälfte des Monats, oft so beträchtlich darunter, daß der Mai, trotzdem das Wetter überwiegend heiter, sonnig und trocken war, recht wenig von einem Wonnemonat an sich hatte. Regenfälle waren nur selten; da jedoch der 28. und 29. uns über 46 mm Niederschlag brachten, so wurde die Monatssumme fast genau normal. Von elektrischen Erscheinungen wurden nur zwei Gewitter, beide am 24., notiert.

Juni. Der Luftdruck bewegte sich in oft recht beträchtlichen Schwankungen zumeist unter dem Mittelwerte, sodaß sein Durchschnittswert um beinahe 2 mm unter Normal blieb. Die Temperatur setzte hoch ein, sank dann aber stark und erhob sich erst nach dem 20. wieder für einige Tage zu sommerlicher Höhe; ihr Durchschnittswert entsprach fast genau dem Mittelwerte. Auch die Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und die Summe der Niederschläge waren im Durchschnitt normal, aber alle diese Elemente waren, ähnlich wie die Temperatur und der Luftdruck, bedeutenden Schwankungen unterworfen. Sehr ergiebige Regenfälle fanden statt am 3., am 6. und am 14., dann noch am 24. und am 26., während die Luft in den Zwischenperioden meist sehr trocken war. Von elektrischen Erscheinungen wurden beobachtet 6 Nahgewitter und 3 Ferngewitter.

Juli. Der Luftdruck bewegte sich in meist nur mäßigen Schwankungen überwiegend unter dem Mittelwerte. In ähnlicher Weise verhielt sich auch die Temperatur, die nur an wenigen Tagen sich über den normalen Wert erhob, aber sehr häufig um 4^0 und mehr

unter dem Durchschnittswerte blieb, sodaß das Monatsmittel der Temperatur sich um 1° zu niedrig ergab. Die Feuchtigkeit der Luft und die Himmelsbedeckung waren zu groß und infolgedessen die Sonnenscheindauer um 13 % zu gering. Sehr häufig waren auch Regenfälle, die besonders am Anfange und in der zweiten Woche des Monats außerordentlich ergiebig auftraten, sodaß die Summe der Niederschläge um 81 % den normalen Wert überstieg. Von elektrischen Erscheinungen wurden notiert: 9 Gewitter und 1 mal Wetterleuchten.

August. Der Luftdruck bewegte sich in meist nur geringen Schwankungen in der ersten Hälfte des Monats überwiegend über dem Mittelwerte, in der zweiten Hälfte darunter. Die Temperatur hielt sich in der ersten Woche unter Normal, in der zweiten und dritten meist darüber, sodaß der Durchschnittswert um beinahe 1° zu hoch wurde. Die Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und infolgedessen auch die Sonnenscheindauer waren normal. Dagegen blieb die Summe der Niederschläge um mehr als $1/3$ unter dem Mittelwerte, da stärkere Regenfälle infolge von Gewittern, mit einer einzigen Ausnahme am 19., ganz fehlten. Von elektrischen Erscheinungen wurden notiert: 5 Gewitter und 6 mal Wetterleuchten.

September. Der Luftdruck bewegte sich während des ganzen Monats in meist nur geringen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur setzte niedrig ein und hielt sich in der ersten Woche wiederholt um 3° und mehr unter Normal, stieg aber dann an und blieb bis zum Ende des Monats beständig über dem Durchschnitt. Die Himmelsbedeckung war etwas über dem Mittelwerte und infolgedessen die Sonnenscheindauer etwas zu gering. Die Feuchtigkeit der Luft war um ein Geringes zu groß, obwohl Regenfälle nur selten waren. Nennenswerte Niederschläge fielen nur an 2 Tagen, am 12., als Begleiterscheinung eines für unseren Ort ziemlich heftigen Gewitters, und am 30. Da auch schon der August zu regenarm war, so ergibt sich für die beiden letzten Monate ein Fehlbetrag von 41 mm, d. h. dem Lande fehlen 41 Liter Wasser für jedes Quadratmeter.

Oktober. Der Luftdruck bewegte sich in beständigen und wiederholt auch beträchtlichen Schwankungen um den Mittelwert. Die Temperatur hielt sich mit Ausnahme von zwei Tagen, am 26. und am 27., immer über Normal, sodaß das Monatsmittel um fast 3° zu hoch wurde. Der Oktober unterschied sich darin vorteilhaft von dem gleichen Monat im Vorjahre, der uns, wie wohl besonders noch den Landwirten in unliebsamer Erinnerung ist, eine Woche lang Frost und Schneefälle brachte. Obwohl Niederschläge nur selten

waren, sodaß ihre Summe noch nicht einmal den vierten Teil des normalen Wertes erreichte, war die Feuchtigkeit der Luft doch über dem Durchschnitt, da nachts meist sehr reichliche Taubildung eintrat. Elektrische Erscheinungen wurden nicht mehr beobachtet.

November. Der Luftdruck bewegte sich in beständigen und wiederholt auch recht beträchtlichen Schwankungen zumeist unter dem Mittelwerte. Die Temperatur war nur an wenigen Tagen über Normal und stieg sogar an 2 Tagen, am 23. und 26., überhaupt nicht über Null, sodaß das Monatsmittel um mehr als einen halben Grad über dem Durchschnitt sich ergab. Die Himmelsbedeckung war um ein Bedeutendes zu groß und infolgedessen die Sonnenscheindauer zu gering. Niederschläge waren, obwohl die Feuchtigkeit der Luft nahezu normal war, sehr häufig; sie bestanden etwa zu gleichen Teilen aus Regen und Schnee, und es bildete sich am 21. eine zusammenhängende Schneedecke, die sich unterstützt durch die niedrigen Temperaturen in welchselnder Stärke bis zum 29. halten konnte.

Dezember. Der Luftdruck war in der zweiten Woche des Monats sehr hoch, sonst aber beständig unter Normal, sodaß das Monatsmittel um mehr als $4\frac{1}{2}$ mm zu niedrig wurde. Die Temperatur sank nur an 4 Tagen um die Mitte des Monats unter den Durchschnitt, war aber in der ersten und besonders auch in der letzten Woche so hoch, daß der Monat sich um mehr als 3^0 zu hoch stellte. Die Feuchtigkeit der Luft, die Himmelsbedeckung und daher auch die Sonnenscheindauer waren annähernd normal. Niederschläge, die fast ausschließlich aus Regen bestanden, waren häufig und fielen auch oft in beträchtlichen Mengen, sodaß ihre Summe den normalen Wert um die Hälfte überstieg. Eine zusammenhängende Schneedecke konnte sich während des ganzen Monats nicht bilden.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

II. Abteilung. Naturwissenschaften. b. Zoologisch-botanische Sektion.

Sitzungen der zoologisch-botanischen Sektion im Jahre 1909.

1. Sitzung am 21. Januar 1908.

Herr F. Kern sprach über

Die Moosflora der karnischen und julischen Alpen.

Herr F. Pax berichtete über

Die geographische Verbreitung der sukkulenten Euphorbien aus der Gruppe Diacanthium.

Den Artenreichtum der Gattung *Euphorbia* auch nur annähernd zu schätzen, verbietet die bisher ungenügende Durcharbeitung einzelner Sektionen; immerhin wird man jene Zahl besser oberhalb als unterhalb 1000 zu suchen haben. Zu den am wenigsten bekannten Verwandtschaftskreisen gehören die sukkulenten Sippen des Genus, die selbst wieder mehreren Untergattungen oder Sektionen angehören.

Im Jahre 1862 kannte E. Boissier[1]) aus der Gruppe *Diacanthium* 33 Spezies. Viele von ihnen waren mangelhaft bekannt, und dieser unbefriedigende Zustand erhielt sich bis in das letzte Jahrzehnt. Noch immer gelangt recht mangelhaftes, oft völlig unbrauchbares Material zur Bestimmung. In den Reisebeschreibungen spielte lange *E. Candelabrum* Kotschy eine große Rolle, obwohl schon Boissier mit Recht von ihr sagte „vix nota". In Passarge's Südafrika[2]) wird neuerdings eine „*Euphorbia dichotoma*" als Charakterpflanze abgebildet und auch im Texte besprochen, die in Wirklichkeit zur Gattung *Aloe* gehört.

In meiner monographischen Übersicht über die afrikanischen Arten aus der Sektion *Diacanthium*[3]) konnte ich bereits 84 Arten aufzählen, von denen 66 in Afrika wachsen. Seit dieser Zeit habe ich selbst, sowie E. de Wildeman[4]) noch einige neue Spezies beschrieben, und A. Berger[5])

[1]) E. Boissier in De Candolle, Prodromus XV 2 (1862) 78.

[2]) S. Passarge, Südafrika. Leipzig 1908. 72.

[3]) F. Pax in Englers Botan. Jahrb. XXXIV (1904) 61.

[4]) F. Pax in Englers Botan. Jahrb. XXXIV, 375; XXXIX, 631; XLIII, 86; E. de Wildeman in Annal. Musée du Congo. Botan. II (1908) 289.

[5]) A. Berger, Sukkulente Euphorbien. Stuttgart 1907.

hat kürzlich die Artenzahl noch vermehrt, so daß man im ganzen etwa 100—110 Arten der genannten Gruppe wird zurechnen müssen.

Die Arten der Sektion *Diacanthium* sind altweltliche Tropengewächse; von einigen, durch A. Berger bekannt gewordenen Sippen kennt man das Vaterland noch nicht. Das Entwicklungszentrum liegt in Afrika mit fast 90 Arten.

Von hier strahlt das Areal aus

1. nach den Canaren mit *E. canariensis* L., die nächst verwandt ist mit den Arten Marokkos;
2. nach Südarabien mit etwa 6 Arten und Socotra (*E. septemsulcata* Vierh.); diese schließen sich an nordafrikanische Typen unmittelbar an;
3. mit etwa 8—10 Arten nach dem Monsungebiete, deren nächste Verwandtschaft wieder in Ostafrika zu suchen ist; und endlich
4. mit 4 Arten nach Madagaskar. Der Zusammenhang dieser Spezies mit den Sippen Afrikas ist ein lockerer; wenigstens stehen *E. splendens* Bojer und die sich um sie gruppierenden Arten in der Sektion ziemlich isoliert. Das deutet auf eine frühe Isolierung eines Typus der Sektion auf jene Inselwelt und eine selbständige Entwicklung dieses Zweiges, unabhängig von der afrikanischen Artenspaltung hin.

Aber nicht nur der Artenzahl nach überwiegt die Sektion auf afrikanischem Boden, sondern sie zeigt hier auch die größte Mannigfaltigkeit. Die Subsektionen der *Monacanthae*, *Triacanthae*, *Tetracanthae* und die phylogenetisch noch wenig fixierte Gruppe der *Intermediae* sind auf Afrika beschränkt; außerhalb dieses Erdteils finden sich nur Glieder der Subsektion *Diacanthae*, die als die älteste Gruppe der ganzen Sektion bewertet werden muß. Gerade die *Diacanthae* besitzen aber auch die weiteste Verbreitung in Afrika.

Eine kurze Übersicht zeigt die gegenwärtigen Verbreitungsverhältnisse der afrikanischen Arten von *Diacanthium* in folgender Weise. In der Tabelle bedeutet I die *Monacanthae*, II die *Diacanthae*, III die *Triacanthae*, IV die *Tetracanthae*, V die *Intermediae*. Die großblättrigen Arten sind durch einen * hervorgehoben. Vergl. S. 4 u. 5.

Mit Ausnahme der *Intermediae* (V) finden sich alle Subsektionen von *Diacanthium* sowohl im tropischen Ostafrika als auch im Westen, obwohl der größte Reichtum offenbar im Osten zu suchen ist. Dies ostafrikanische Entwicklungszentrum reicht durch Transvaal bis zum Kaplande.

Der afrikanische Kontinent gliedert sich in drei natürliche Gebiete[1]):

1. Die Atlasländer im Norden;
2. Hochafrika, die plateauförmige Masse, die von Abessinien sich gegen Süden erstreckt und vom Quellgebiete des Kongo nach Westen abbiegend in Angola die Westküste erreicht;
3. Niederafrika, den Rest des Kontinentes umfassend.

Vergleicht man hiermit die Verbreitung der Sektion *Diacanthium* in Afrika, so stellt sie sich als eine auf Hochafrika lokalisierte Pflanzengruppe dar. Genau trifft dies zu für die *Triacanthae*, *Tetracanthae* und *Intermediae*, und nur die *Monacanthae* und *Diacanthae* reichen mit wenigen Arten nach Niederafrika hinein. Unabhängig hiervon liegt ein isoliertes Gebiet mit eigener Entwicklung in den Atlasländern.

Bei dieser Sachlage entbehrt die Besprechung der Arten, welche die Grenzen Hochafrikas gegen Nordwest hin überschreiten, nicht des Interesses. Dies betrifft zunächst *E. venenifica* Trem., die in Togo wiederholt beobachtet wurde. Die Sammlerzettel geben aber übereinstimmend an, daß die Pflanze dort angebaut wird und medizinische Verwendung findet. Es ist daher doch nicht ganz ausgeschlossen, daß *E. venenifica* Trem. aus Kordofan oder den Mittuländern westwärts verbreitet wurde.

Nur 4 Arten der sonst so typenreichen Subsektion *Diacanthae* reichen von Hochafrika in das Urwaldgebiet der Guineaküste hinein, denn das Vorkommen der *E. Hermentiana* Lem. in Gabun und Kamerun stellt nur einen Ausläufer des in Angola und Benguela liegenden Areals dar. Von jenen vier Arten tragen *E. drupifera* Schum. et Thonn. und *E. Renouardi* Pax Steinfrüchte, während von *E. Juvoklanti* Pax und *E. kamerunica* Pax Früchte unbekannt sind; für erstere sind drupaartige Früchte nach der ganzen systematischen Stellung der Art mit großer Wahrscheinlichkeit zu vermuten.

Der auffallend große Prozentsatz von Euphorbien der *Diacanthae* mit Steinfrüchten, der das westafrikanische Urwaldgebiet auszeichnet, verdient besondere Beachtung, da der ganze Osten und Süden Hochafrikas solcher Typen entbehrt. Nur im Norden zieht ein schmaler Streifen von Abessinien nach Niam-Niamland, in dem noch Euphorbien mit Steinfrüchten vorkommen; das sind *E. obovalifolia* Rich. und *E. Teke* Schweinf. Diese Standorte bezeichnen meiner Meinung nach den Weg, den die Besiedlung der Guineaküste durch die *Diacanthae* eingeschlagen hat. Welche Tiere hierbei mitwirkten, ist schwer zu entscheiden. Das aber ist sicher, daß die nächste Verwandtschaft der Arten aus Dahomey (*E. Renouardi* Pax), Guinea (*E. drupifera* Schum. et Thonn.) und Kamerun (*E. kamerunica*

[1]) Vergl. die Karte auf Seite 2 in Passarge, Südafrika.

	Marokko	Trop. Westafrika		Trop. Ostafrika				Südafrika
		Guinea Kamerun	Kongogebiet Angola Damaraland	Abessinien Eritrea	Somaliland	Kordofan Niamniamland	Trop. Ostafrika	
I		**venenifica* Trem.			*monacantha* Pax	**venenifica* Trem.		
II	*resinifera* Berg *echinus* Hook. f. *officinarum* L. *Beaumieriana* Hook. f.	**drupifera* Schum. et Thonn. **Renouardi* Pax *kamerunica* Pax **Hermentiana* Lem. **Juvoclanti* Pax	*Sereti* De Wild. **Laurenti* De Wild. **Hermentiana* Lem. *virosa* Willd. *Dinteri* Berger *Dekindtii* Pax	**obovalifolia* Rich. *polyacantha* Boiss. *hararensis* Pax *Meneliki* Pax *sancta* Pax *Cactus* Ehrenb. *abyssinica* Räusch. *Thi* Schweinf.	*Erlangeri* Pax *Robecchii* Pax *Phillipsiae* Rendle **amplophylla* Pax	**Teke* Schweinf. *Candelabrum* Kotschy	*impervia* Berger[1]) *mitis* Pax *quinquecostata* Volkens **Winkleri* Pax *Nyikae* Pax *Lemaireana* Boiss. *Bussei* Pax *quadrialata* Pax *confertiflora* Volkens *Neovolkensii* Pax *angularis* Klotzsch *Reinhardtii* Volkens *intercedens* Pax	*micracantha* Boiss. *mamillosa* Lem. *uncinata* DC. *stellata* Willd. *squarrosa* Haw. *Gilbertii* Berger *tetragona* Haw. *triangularis* Desf. *Cooperi* N. E. Br. *grandidens* Haw.

III			*Antunesii* Pax	*triaculeata* Forsk. *triacantha* Ehrenb. *infesta* Pax	*Fauroti* Franch. *xylacantha* Pax *glochidiata* Pax *schizacantha* Pax		*graciliramea* Pax	
IV			*coerulans* Pax *heteracantha* Pax		*Ellenbeckii* Pax *tetracantha* Rendle		*Nyassae* Pax *tetracanthoides* Pax *isacantha* Pax *angustiflora* Pax *taitensis* Pax *Uhligiana* Pax *heterochroma* Pax *quadrangularis* Pax *platyacantha* Pax *Stapfii* Berger	*Schinzii* Pax *Knuthii* Pax *griseola* Pax *Evansii* Pax
V							*breviarticulata* Pax *mbaluensis* Pax *buruana* Pax	

1) *E. impervia* Berger = *E. Stuhlmanni* Schweinf. non Pax.

Pax, *Juvoclanti* Pax) nach Niam-Niamland und Abessinien zeigt. Vermittelnde Standorte in dem weiten Zwischengebiete sind mit Sicherheit zu erwarten.

Demnach erblicke ich in den Arten des tropischen Niederafrikas aus der Sektion *Diacanthium* phylogenetisch junge Sippen, und die ganze Verbreitung der Sektion entspricht der geographischen Gliederung des Kontinentes. Der Wüstengürtel der Sahara isoliert die Atlasländer, und der Urwaldbezirk des Kongobeckens setzt der Ausbreitung ausgesprochener Xerophyten aus den trockenen Gebieten Hochafrikas gegen Nordwest eine schwer zu überschreitende Grenze.

Das Fehlen flächenartig entwickelter Blattspreiten und die kräftige Dornbildung springen in der xerophilen Struktur der afrikanischen Arten für jeden Reisenden in erster Linie in die Augen. Auch hierin weichen die auf den Westen beschränkten Arten von den Spezies des Ostens nicht unwesentlich ab, indem die Dornen eine Rückbildung erfahren zu kleinen Gebilden, die in scharfen Gegensatz treten zu den langen, stechenden Anhängseln, wie sie z. B. die *Triacanthae* und viele Arten der *Diacanthae* des Ostens besitzen.

In der umstehend gegebenen Tabelle sind die Arten, deren Blattspreiten bei sukkulenter Ausbildung der Sprosse ansehnliche Dimensionen erreichen, durch einen * hervorgehoben. In ihrer Verteilung erweisen sie sich auf bestimmte, klimatisch bevorzugte Gebiete beschränkt.

Es kann kein Zufall sein, daß die Arten der Guinea-Küste (im weiteren Sinne) diesem Typus angehören, vielleicht ausschließlich, denn das für die Begründung der *E. kamerunica* Pax vorliegende Material berechtigt noch nicht zu dem Schlusse, daß die Art wirklich blattlos sei. Von diesem Zentrum strahlt *E. Hermentiana* Lem. bis Angola aus, während *E. Laurenti* De Wildem. im mittleren Kongogebiet auftritt.

Nur in einem zweiten Gebiete spielen großblättrige Arten von *Diacanthium* noch eine wichtigere Rolle, nämlich in den Gebirgsländern Abessiniens und des angrenzenden Ostens, wo die xerophilen Euphorbien vielfach als fremder Bestandteil der Flora ein eigenartiges Gepräge verleihen.

Demgegenüber kennen wir zur Zeit aus Hochafrika nur eine einzige Art mit entwickelten Laubspreiten, die bis 8 cm Länge und 3 cm Breite erreichen, nämlich *E. Winkleri* Pax, die W. Goetze an den Abhängen der nördlichen Kingaberge in Ussangu sammelte. Tritt schon sie durch die geringeren Größendimensionen der Blätter gegenüber dem Westen in den Hintergrund, so reiht sich hieran noch die Tatsache, daß die auf Hochafrika lokalisierten Subsektionen der *Tria-*

canthae, Tetracanthae und *Intermediae* durchweg eine bis zum völligen Schwinden gehende Reduktion der Blattspreite zeigen.

Die Sektion *Diacanthium* stellt somit eine alte Gruppe der Gattung dar, von der einzelne Typen schon vor Trennung der indischen Flora von Afrika vorhanden waren; denn die gleiche Ausbildung im indischen und afrikanischen Gebiete weist auf einen monophyletischen Ursprung hin. Auch die auf Madagaskar isolierten Typen bilden alte Relikte. In keinem dieser Gebiete hat eine nennenswerte Neubildung von Arten stattgefunden.

In Afrika existieren zwei Entwicklungszentren; die Atlasländer, an die sich die Kanaren unmittelbar anschließen, und Hochafrika; beide werden durch die Wüstengebiete des Nordens und das Klima des Kongobeckens voneinander geschieden.

Im Norden (Marokko) hat eine rezente Artspaltung eingesetzt, noch viel energischer aber in Hochafrika, wo es zur Bildung besonderer Subsektionen kam.

Die Ausbreitung der Arten über die Grenzen Hochafrikas hinaus erfolgte durch Vermittlung von Tieren; in diesem Sinne stellen die Steinfrüchte der westafrikanischen Sippen eine Anpassungserscheinung dar.

2. Sitzung am 4. Februar 1909.

Herr F. Holdefleiß sprach über

Die Entwickelung und den gegenwärtigen Stand der Viehzucht in Rumänien.

Den hauptsächlichsten Gegenstand seiner Beobachtungen gelegentlich einer Reise durch das Land bildete die Pferdezucht.

Rumänien hat in früherer Zeit viele und wertvolle Pferde produziert; ist man doch jetzt dort noch stolz auf den Bericht, daß seinerzeit Friedrich der Große seine Armee zum Teil mit rumänischen Pferden remontiert habe, sowie auch erzählt wird, daß nach anderen Ländern häufig Pferde haben exportiert werden können. Zurzeit dagegen kann die Pferdehaltung den Ansprüchen nicht genügen. Es ist das schon bezüglich der Quantität der Fall: Rumänien besitzt ungefähr 671 000 Pferde, das sind pro Quadratkilometer ca. 5 Pferde. Macht es schon die geringe Anzahl der vorhandenen Pferde notwendig, daß die jetzige rumänische Armee den größten Teil ihrer Remonten aus Rußland und Ungarn beziehen muß, so erreicht auch die Qualität des Pferdematerials nicht den militärischen Bedarf.

Man sieht es dem rumänischen Pferde an, daß es eine ansehnliche Vergangenheit hat; seine Formen deuten unzweifelhaft auf orientalische Abkunft, sein meist noch immer feiner Kopf, seine zierlichen, feinen Beine, die gut gestellt sind und trotz der verlangten großen Anstrengungen fast nie Knochenfehler zeigen, seine guten Schultern und manches andere zeigen, daß, wenn nicht das arabische Blut, so doch Pferde der verwandten

orientalischen Typen die Unterlage für die Entstehung des jetzigen rumänischen Pferdes gegeben haben.

Der am meisten in die Augen fallende Mangel der Pferde ist ihre geringe Größe, welche im Durchschnitt kaum mehr als 140 cm beträgt. Es beruht dies einmal auf ungenügender Haltung, insbesondere zu frühem Gebrauch zur Arbeit und auch auf zu früher Benutzung der Hengste und Stuten zur Zucht, dann aber namentlich auf zu kärglicher Ernährung. Früher soll es in Rumänien umfangreiche Flächen zur Futterproduktion gegeben haben. Das konnte so sein, da ein ausgedehnter Getreidebau nicht angängig war, weil die unendlich schlechte Beschaffenheit der Wege den Transport und somit die Ausfuhr des Getreides fast unmöglich machte, und ein namhafter Verkehr in dem armen, dünn bevölkerten Lande ausgeschlossen war. Das hat sich unter der jetzigen langen, so überaus segensreichen Regierung vollständig geändert, seit im ganzen Lande ein Netz von geradezu überraschend vollkommenen Wegen entstanden ist, welche den zahlreich vorhandenen Eisenbahnen angeschlossen sind, und seitdem durch Beispiel auf den königlichen und Staatsdomänen, sowie durch sonstige planmäßige Anregungen die Kultur des Ackerbodens ganz erheblich gesteigert worden ist. Nun erst ist der Weizen- und Maisbau in Rumänien rentabel geworden; denn während früher eine Ausfuhr von Weizen nach Deutschland nicht lohnend war, selbst wenn der Weizenpreis in Rumänien kaum die Hälfte des in Deutschland geltenden betrug, so wird jetzt für den Weizen in Rumänien ein Preis erzielt, der dem deutschen Weizenpreis, vermindert um den Zollbetrag, fast gleich ist. So ist es gekommen, daß jetzt der bei weitem größte Teil der Ackerfläche dem Getreidebau (Mais, Weizen, Gerste) zugewiesen ist, während nur die geringsten, am wenigsten ertragreichen und daher meist sehr vernachlässigten Stellen als Wiesen und Weiden dienen. Bei dem immerhin noch wenig entwickelten Stande der Landeskultur fehlt ein rationeller Ausgleich im Betriebe der Landwirtschaft noch, und deshalb ist der so außerordentlich günstige und für die Produktivität des Landes so vorteilhafte Aufschwung des Ackerbaues der Grund gewesen für mangelhafte Futterproduktion und damit zusammenhängend für gänzliche Vernachlässigung der Viehzucht. Es kommt hinzu, daß bis jetzt der Acker einer Düngung mit animalischem Dünger nicht zu bedürfen scheint, so daß noch ein weiterer Grund für die Viehhaltung wegfällt. Ferner scheint auch noch das hinzuzukommen, daß der rumänische Bauer keine besondere Vorliebe für das Vieh zu haben scheint. Es steht außer allem Zweifel, daß nur dort eine gedeihliche Landesviehzucht zu erwarten ist, wo das Landvolk Liebe für die Haustiere besitzt, wo der Bauer sein Vieh als treuen Kameraden betrachtet und behandelt, welchem er ständig seine selbstverständliche Teilnahme zuwendet. Wer da sieht, wie der ungarische Bauer der Freund seines Pferdes ist, der versteht es, auf wie sicherer

Grundlage das Gedeihen der ungarischen Pferdezucht beruht. An einer derartigen Beziehung des rumänischen Bauern zu seinem Vieh scheint es sehr zu fehlen.

Alles das ist zusammengekommen, um das rumänische Pferd zu einer Art von verkümmerter Form zu bringen.

Es ist natürlich bei solchen Verhältnissen sehr zu unterscheiden zwischen dem Pferdebestand der Bauern und demjenigen der Großbesitzer. Nur jener ist bezeichnend für den Zustand der Landespferdezucht.

Man kann unter dem bäuerlichen Pferdebestand drei Schläge unterscheiden: den Schlag der Moldau, denjenigen der Dobrudscha, und den der Walachei. Manche wollen noch den Schlag von Yalomitza von jenen unterscheiden können; doch scheint dieser nur ein Übergangsstadium darzustellen von den beiden erstgenannten zu dem walachischen.

Das Pferd in der Moldau scheint das am wenigsten gepflegte und geringste zu sein, dasjenige der Dobrudscha scheint in seinen feinen Formen noch am meisten die Spuren des edlen Blutes zu zeigen und doch genügend Kraft und stämmige Figur zu besitzen. In der Walachei existieren bessere Futterverhältnisse als in den übrigen Landesteilen: hier sind sogar schon Anfänge eines Futterbaues auf dem Lande, insbesondere wird die von den Regierungsorganen sehr empfohlene Luzerne schon nicht selten angebaut; auch sind die Bauern hier wohlhabender und anscheinend fleißiger. Das Pferd in der Gegend um den Fluß Yalomitza nähert sich dem walachischen bald mehr, bald weniger.

Die speziellen Untersuchungen über die rumänischen Landpferde wird der Vortragende an anderer Stelle berichten.

Wenn auch die Pferdezucht des Großbesitzers nur einen kleinen Bestand ausmacht, so zeigt sie doch auch mit Bezug auf die Landespferde. zucht recht beachtenswerte Resultate. Überall nämlich, wo im Großbesitz von verständnisvollen Züchtern die kleinen Landpferde weiter gezüchtet, gut gefüttert und rationell gepflegt, namentlich nicht zu früh zur Arbeit benutzt werden, da werden diese sehr bald größer und stattlicher. Es kommen dann ihr vorzügliches Naturell und ihre gute Abstammung zur Geltung. In gleicher Weise ergibt sich eine ausgezeichnete Nachzucht, wenn bessere Exemplare der Landpferde mit edleren Pferden gekreuzt werden, und die Nachkommen in guten Händen bleiben. Insbesondere wird gern die Kreuzung mit den in Rumänien überhaupt beliebten Anglo-Arabern vorgenommen, und diese scheint sich noch besser zu bewähren, als die mit englischem Vollblut. Die schönen Erfolge dieser zwei Arten von Nachzucht (bessere Pflege auf dem Großbesitz und Kreuzung mit edlem Blut) zeigen, daß das kleine unscheinbare Pferd sehr wohl die Vorbedingung in sich trägt, um bei sorgfältiger Behandlung einer besseren Zukunft entgegengeführt werden zu können. Aber auch so wie es jetzt ist, leistet

es vermöge seines vorzüglichen Temperamentes und seiner festen Konstitution mehr, als man ihm nach seinem Aussehen zutraut.

Was die Rinderzucht anbetrifft, so werden in geringem Umfange Büffel, sonst aber allgemein die südosteuropäischen grauen Rinder gehalten. Die hier und dort, namentlich auf Anregung der Königlichen Domänen-Verwaltung versuchsweise eingeführten fremden Rinderrassen, wie Simmentaler, Allgäuer, auch einige englische Schläge, kommen nicht in Betracht. Bei der Rinderhaltung kommt die Milchproduktion nur sehr wenig in Frage, da Butter im Lande fast gar nicht genossen, nur in den Hotels und Restaurants der größeren Städte etwas verlangt wird. Auch als Schlachttiere gelten die Rinder nur wenig, denn sie werden fast immer erst in sehr vorgerücktem Alter (selten unter 12 Jahren) geschlachtet und zwar in einem sehr mangelhaft gemästeten Zustande. Nur das Fleisch von Kälbern könnte den Ansprüchen genügen, doch kommen deren zu wenig in den Handel.

Das wesentlichste Ziel der Rinderhaltung ist die Produktion von Zugvieh. Sehr beliebt, weil außerordentlich kräftig und dauerhaft, sind die Büffelochsen, doch scheint ihre Zucht nicht in allen Gegenden des Landes zu gedeihen; in den trockenen Landstrichen mit mehr steppenähnlichem Charakter, und diese nehmen namentlich in der Moldau einen weiten Raum ein, ist ihre Aufzucht behindert, und ebenso in den gebirgigen Landesteilen. Allgemein verbreitet ist das graue Steppenrind, die Zugochsen dieser Rasse bilden das hauptsächlichste Arbeitsvieh des Landes, sowohl im Großbesitz als auch bei den Bauern. Doch auch diese genügsamen Tiere sind infolge des kümmerlichen Futters klein und wenig ansehnlich und deshalb auch wenig leistungsfähig und wenig ausdauernd. Ihre Widerristhöhe beträgt nur etwa 138 cm. Daß aber auch sie bei normaler Haltung und genügendem Futter eine beträchtliche Größe und stattliche Form erreichen, wird dadurch bewiesen, daß auf größeren Gütern hin und wieder Exemplare bis über 150 cm Widerristhöhe und mit schönen ausgeglichenen Formen gefunden werden.

In sehr großer Ausdehnung wird die Schafhaltung betrieben, und zwar sind es die Zackelschafe, welche gehalten werden, mit grober Filzwolle, d. h. einem langen groben Oberhaar und einem kurzen feineren Unterhaar. Ihre Hauptnutzung ist die Milch, welche zu Käse verarbeitet wird. Die Haltung geschieht in der Regel in der Weise, daß die Schäfer ein bestimmtes Gewicht Käse pro Schaf abzuliefern haben. Es wird dadurch den Besitzern ein fester, sicherer Gewinn garantiert; auch die Schäfer haben natürlich ihre genügende Einnahme, denn es ist ihnen gestattet, eine Anzahl Schafe zusammen mit der Herde des Besitzers zu hüten. In derselben Weise werden die Schafe aus dem bäuerlichen Besitze in Gemeindeherden zusammengetan und ebenso ausgenutzt. Hierdurch aber kommt es, daß der größere Teil der Futterproduktion den Schafen anheim-

fällt, daß die Weiden meist als Schafweiden nicht gerade in besonders guter Beschaffenheit sind, und daß auch die Ackerwirtschaft durch die den Schafen vorbehaltene Stoppelweide beeinträchtigt wird.

So wie die Schafhaltung gehandhabt wird, ist ihre Beibehaltung dem Fortschritt der Landeskultur entschieden nicht förderlich.

Auffallenderweise wird die Schweinehaltung in Rumänien nur in sehr beschränktem Umfange betrieben, was um so verwunderlicher ist, als in Ungarn und namentlich auch im benachbarten Bulgarien die Schweine in besonders großer Anzahl gezüchtet werden und sogar einen erheblichen Exportartikel bilden. Die Rumänen erklären dies mit dem wenig freundlichen handelspolitischen Verhalten Österreich-Ungarns. Überhaupt findet von Vieh und Fleischprodukten fast gar kein Export aus Rumänien statt, und da die sehr beschränkte Fleischnahrung des Volkes von der Schafhaltung gewährleistet wird, so findet die Schweinehaltung keinen Boden im Lande.

Nach allem ist die Viehhaltung in Rumänien, so wertvolle Keime der Entwickelung sie auch in sich trägt, noch sehr der Förderung bedürftig. Ganz besonders besitzt der Pferdebestand so vorzüglich entwickelungsfähiges Material, daß er eine sorgfältigere Pflege voraussichtlich gut lohnen würde. Und der Pferdezucht wäre wohl vor allem ein Aufschwung zu wünschen, schon um die Remontierung der Armee im eigenen Lande zu ermöglichen. Es würde damit dem Landeskultur-Interesse in hohem Maße gedient sein, nicht nur weil dann die erheblichen Ausgaben für ausländische Remonten dem Lande verblieben, sondern weil der Pferdeschlag, auch in seiner verbesserten Form, den Anforderungen an ein gutes Zugpferd bei den rumänischen Verhältnissen vollkommen genügt.

3. Sitzung am 18. Februar 1909.

Herr C. Baenitz hielt einen Vortrag über

Die Keimpflanzen der Holzgewächse.

Gemäß dem natürlichen System von De Candolle lassen sich die Keimpflanzen der Holzgewächse, wie auch der krautartigen Pflanzen gruppieren in solche, welche zwei Keimblätter, ein Keimblatt und selten zwei, meist aber mehr als zwei Keimblätter besitzen. Da meine Bemühungen, Holzgewächse aus der Klasse der Monokotylen für mein Herb. Dendrolog. zu erhalten, bis heute ohne Erfolg geblieben sind, sehe ich von den Einkeimblättrigen ab und beschränke mich auf die Dikotylen und Gymnospermen; von letzteren stelle ich die einheimischen und kultivierten ausländischen Nadelhölzer in den Vordergrund. Der Hinweis erfordert es aber, auch die allgemeinen morphologischen Eigenschaften der krautartigen Gewächse mit zu berücksichtigen.

Die Keimpflanzen der Dikotylen und Gymnospermen zerfallen in je zwei Abteilungen, d. h. in solche mit hypogäen oder unterirdisch bleibenden und mit epigäen oder oberirdischen Keimblättern.

Auf eine dritte Abteilung, bei welchen die Keimung am Baume, also in der Luft erfolgt, will ich nur kurz hinweisen; dies sind die Rhizophoraceen der Mangroveformation an den tropischen Meeresküsten der alten und neuen Welt. An dem Baume entwickelt sich ein mächtiges Hypokotyl von etwa 50—75 cm, ja 1 m Länge und 5 cm Stärke, hat unten eine keulenförmige Gestalt, löst sich von der Frucht und bohrt sich in den Schlamm ein. Man kann demnach die Rhizophora-Arten „den lebendig gebärenden Tieren" an die Seite stellen, da sich nicht die scheinbar toten Samen von der Mutterpflanze lösen, sondern die lebenden Keimpflanzen. Auch zwei andere Holzgewächse aus der Familie der *Myrsinaceae* gehören zu den „lebendig gebärenden Pflanzen", *Ardisia crenulata* und *Aegiceras majus*. Die erbsengroßen roten Früchte der *Ardisia* entwickeln schon vor dem Abfallen eine etwa 1 cm lange Keimpflanze, die bei der *Aegiceras* fingerlang wird und die Gestalt eines gekrümmten Ziegenhorns besitzt.

Die Zahl der Holzgewächse und Kräuter, welche hypogäisch keimen, ist innerhalb der Dikotyledonen und Gymnospermen verhältnismäsig klein. Ich bin nun in der Lage, von letzteren den Gingkobaum und von ersteren einige Arten vorlegen zu können: Von den Eichen (*Qu. Robur*, *coccinea*, *rubra*, *palustris*, *Benderi* Baenitz (= *Qu. coccinea* × *rubra*), von den Betulaceen *Corylus Avellana*, die Arten der Gattung *Aesculus*, ferner *Prunus serotina*, *Clematis Viticella*, *Staphylaea pinnata* und Arten der Gattung *Citrus*.

Während *Rhamnus Frangula* hypogäische Keimblätter besitzt, keimt *R. cathartica* epigäisch; *Prunus serotina* keimt unterirdisch, dagegen *Prunus virginiana*, *Padus*, *spinosa* und *Mahaleb* oberirdisch. — Ähnliche Gegensätze finden sich auch in den Familien der Juglandaceae und Oleaceae, denn *Juglans regia* hat hypogäische, *Pterocarya caucasica* epigäische Keimung; letztere besitzen auch alle *Oleaceae* bis auf *Olea emarginata*, welche hypogäisch keimt. Von den *Papilionatae* keimen *Lathyrus Aphaca* und *L. nissolia*, wie auch *Phaseolus multiflorus* hypogäisch, nicht aber *Ph. vulgaris*. Auch *Tropaeolum*, die *Lauraceae*, *Castanea vesca* besitzen unterirdische Keimblätter.

Ausgezeichnet wird die Mehrzahl der hypogäisch keimenden Gewächse durch dicke, fleischige, große Kotyledonen, welche oft die überwiegende Masse der Samen bilden und Reservestoffbehälter darstellen; sie liefern der jungen, wachsenden Pflanze die erforderlichen Baustoffe. Haben die Kotyledonen ihre Reservestoffe abgegeben, so bleiben sie als eingeschrumpfte Körper in der Samenschale zurück, bis etwa Juli, August, um schließlich zu verwesen.

Einen gewissen Übergang von den hypogäen zu den epigäen Keimblättern stellt die Wassernuß (*Trapa natans*) dar, deren merkwürdig geformte Früchte subfossil in den norddeutschen Torfmooren gefunden werden. Schon Patze, Meyer und Elkan berichten in ihrer Flora der Provinz Preußen (1850) von ihr, „daß das eine Keimblatt die Größe und Gestaldes ganzen Samens erreicht und das andere die Form einer kaum bemerkt Schuppe besitzt". Das kleine, epigäische Keimblatt am Hypokotyl birgt keine Reservestoffe, während das große hypogäische viel Stärkemehl enthält. Beim Keimen bricht zuerst das kegelförmige Würzelchen aus dem Scheitel der im schlammigen Teichboden liegenden Nuß hervor.

Die epigäen Keimblätter sind gewöhnlich zart, dünn, blattartig, so daß die in denselben enthaltenen Reservestoffe für die wachsende junge Pflanze nicht ausreichen würden; daher findet sich im Samen ein besonderes Nährgewebe, oft von nicht geringem Umfange, reich an Stärke, Eiweißstoffen, Fett oder Zellulose. Solche Keimblätter kommen am häufigsten bei den *Ranunculaceae*, *Caryophyllaceae*, *Umbelliferae*, *Primulaceae Solanaceae*, *Theaceae* usw., also vorherrschend bei krautartigen Pflanzen vor. Ist das Nährgewebe ausgesogen, so wird die Samenschale von den Keimblättern abgestreift; letztere treten dann als ergrünende, blattartige, epigäe Kotyledonen mit der Knospe in die Erscheinung, indem sie durch das Hypokotyl emporgehoben werden.

Bei den Pflanzen, deren Samen kein oder spärliches Nährgewebe (*Papilionatae*) enthält, übernehmen die Keimblätter, wie bei den hypogäen Kotyledonen, mit ihren Reservestoffen die Ernährung der Keimpflanze; sie sterben aber nicht ab, treten nach dem Abwerfen und Emporheben der Samenschale über die Erde, ergrünen und verwandeln sich hierdurch in Assimilationsorgane. So verhalten sich einige Leguminosae (*Phaseolus vulgaris*), Juglandaceae (*Pterocarya caucasica*), Fagaceae (*Fagus*), ferner die Salicaceae, manche Betulaceae, die Aceraceae, die meisten Rosaceae, Compositae, Myrtaceae usw.

Was die Lage der Keimblätter anbetrifft, so liegen dieselben flach aufeinander (*Acer pennsylvanicum*), sind sichelförmig gebogen (*Dipteronia*), erhalten hierdurch zwei Falten (*Acer platanoides*, *campestre*) oder sind wie bei *Acer rubrum* und *A. saccharum* mehrfach gefaltet. Bei der Rotbuche finden wir im Samen fächerförmig zusammengefaltete Kotyledonen, deren Faltung bei den ausgebreiteten Keimblättern auch bei den präparierter Keimpflanzen noch deutlich erkennbar ist.

Der Gestalt der Keimblätter fehlt wohl die Mannigfaltigkeit der Laubblätter. Als Niederblätter unterscheiden sie sich von letzteren durch Farbe, Form und die meist fehlende Behaarung. Wird von den Keimblättern der *Acer*, *Fraxinus*, *Fagus*, *Rhamnus cathartica* usw. abgesehen, so ist ihre Größe gering. Ganzrandige, also nicht zerteilte Formen herrschen vor, so die längliche (*Acer campestre*, *platanoides*, *pseudoplatanus*, *Fraxinus*

excelsior), eiförmige (*Acer tataricum*, *Sambucus racemosa*, *Cornus sanguinea* *Crataegus rotundifolia*, *Laburnum anagyroides v. Carlieri*, *Alnus incana v. hypochlora*, *Betula verrucosa*, *Betula humilis*), runde und nahezu kreisrunde (*Ulmus scabra*, *glabra*, *campestris*, *Rhamnus cathartica*, *Carpinus Betulus*), halbkreisrunde (*Fagus*) mit wellig ausgebuchtetem Rande, schwach herzförmige (*Ampelopsis quinquefolia*), groß herzförmige (*Malvaceae*) und linealische; diese bei den Koniferen so häufige Gestalt scheint bei den dikotylen Holzgewächsen selten zu sein. Pax fand sie im Samen der *Plumbaginaceae*, Winkler bei *Laserpitium gallicum*, Kerner an der Keimpflanze von *Fumaria officinalis* und ich bei *Viburnum Opulus*, *Fraxinus excelsior* f. *typica*.

Einschnitte des ganzen Randes, welche als gesägt, gezähnt oder gekerbt bezeichnet werden könnten, habe ich nicht beobachtet, wohl aber findet sich am Grunde der Keimblätter an den obengenannten Ulmen ein kleiner Ausschnitt, wie auch bei *Carpinus Betulus*. Besonders tief ist der Ausschnitt an der Spitze der Keimblätter von *Celtis laevigata*, so daß diese fast zweilappig werden. Kerner gibt in seinem Pflanzenleben die Abbildung zweilappiger Keimblätter von *Eucalyptus orientalis*, schwach ausgerandeter von *Eucalyptus coriaceus* und Lubbock von *E. calophylla*; ähnliche Formen finden sich auch nach Stapf bei den *Pedaliaceae*. Nach Schumann sind auch die Kotyledonen der *Bignoniaceae* an der Spitze ausgerandet.

Wenige Keimblätter besitzen auf der Oberfläche (*Borrago officinalis*, *Myosotis*-Arten) steife Borsten, die *Urtica*-Arten aber nach Kerner schon Brennhaare. Drüsige, randständige Wimperhaare auf den roten Kotyledonen beobachtete ich an *Rosa canina*, *rubrifolia* v. *jurana*, *pomifera* v. *recondita*.

Besonders deutliche Nervatur zeigen die Kotyledonen bei *Rhamnus cathartica*, *Ampelopsis quinquefolia* und *Laburnum anagyroides*.

Daß die Gestalt und die Teilung der Blattfläche bei den Laubblättern in den meisten Fällen nicht der der Keimblätter gleicht, zeigen die Leguminosae und Umbelliferae. *Laburnum anagyroides* und *Eryngium planum* besitzen eiförmige, *Cachrys pterochlaena* spatelförmige, *Eryngium Serra* sitzende und *Opoponax Chironium* gestielte Kotyledonen. Nur bei den mit meist gefiederten oder dreizähligen Blättern versehenen Burseraceae finden sich nach Engler fiederspaltige Keimblätter.

Andererseits beobachten wir bei den ganzblättrigen Linden tiefgelappte Keimblätter; letztere sind bei *Tilia tomentosa* meist 5lappig, bei *T. platyphyllos* 5—7lappig und bei *T. cordata* sogar 5—8lappig. Besonders eigenartige Kotyledonen besitzt *Pterocarya caucasica*; jedes Keimblatt zeigt in der Mitte einen tiefen Einschnitt; die Hälften sind noch einmal, aber weniger tief geteilt, so daß jedes Blatt in vier Abschnitte zerfällt. Die Keimblätter von *Lepidium* sind tief dreiteilig.

Die morphologischen Eigentümlichkeiten der Kotyledonen spielen im System der Euphorbiaceae, je nachdem sie breit oder schmal sind, nach Pax eine hervorragende Rolle. Durch kurzgestielte Keimblätter läßt sich *Ribes alpinum* von *R. aureum* mit langgestielten Kotyledonen schon als Keimpflanze unterscheiden. *Fraxinus excelsior* f. *pendula* besitzt länglich-eiförmige, die typische Form dagegen längere, fast linealische Kotyledonen. Auch die von Miller aufgestellte Gattung *Frangula* mit hypogäen Kotyledonen unterscheidet sich von der *Rhamnus cathartica*, welche epigäisch keimt. Ebenso steht *Acer tataricum* mit sitzenden, eiförmigen Keimblättern isoliert unter den genannten Acerarten mit ihren gestielten länglichen Kotyledonen.

Als Anpassungserscheinungen können angesehen werden: 1. das Zusammenklappen bei Eintritt von Dunkelheit, 2. die starke Verlängerung des Hypokotyls, wie auch die Vergrößerung der Blattspreite und 3. die rote Färbung bei gewissen Arten.

Das Zusammenklappen der Kotyledonen bei Eintritt der Nacht stellt ein wirksames Schutzmittel gegen Wärmeverlust durch Ausstrahlung dar; nach Kerner kann es unter den Holzgewächsen beobachtet werden an Mimosen und Bauhinien, von unseren Kräutern an *Trifolium, Lotus, Cucumis, Cucurbita, Solanum Lycopersicum, Agrostemma, Stellaria media, Helianthus annuus* u. a.

Für den Kernersehen Satz, daß ein kurzes Hypokotyl langgestielte Keimblätter (*Sambucus racemosa, Ribes aureum*), ein langes Hypokotyl kurzgestielte, fast sitzende, oft breite und lange Kotyledonen bedingen (*Fagus, Carpinus Betulus, Acer-* u. *Fraxinus*-Spezies, *Melia Azedarach*) bieten die vorgelegten Keimpflanzen ein reiches Beweismaterial.

Ein langes Hypokotyl und langgestielte Kotyledonen haben nur den Zweck, die Keimpflanze aus dem Schattenbereich der am Boden befindlichen Objekte in das Sonnenlicht zu bringen.

Kerner hält die rote Färbung vieler Keimblätter für ein Schutzmittel des Chlorophylls und ein Förderungsmittel der Stoffwandlung und Stoffwanderung, indem die rote Farbe das Licht in Wärme verwandelt. Besonders schön zeigen dies die vorhin genannten Rosen und *Physocarpus opulifolius.*

In bezug auf Samenruhe gibt die kurze Bemerkung auf den Etiketten meines Herbarium Dendrologicum Aufschluß; sie ist für die einzelnen Arten sehr verschieden, verlängert oder verkürzt sich je nach Aufbewahrung, Behandlung und Aussaat. Bekannt ist, wie Pax hervorhebt, „daß die Weidensamen in kurzer Zeit ihre Keimfähigkeit verlieren, weil sie der dünnen Samenhülle wegen in hohem Grade der Gefahr des Austrocknens ausgesetzt sind, daß sie aber andererseits unter günstigen Verhältnissen innerhalb eines Tages keimen und die Keimlinge nach wenigen Tagen die ersten Laubblätter entwickeln.

Die Aussaat der Ulmenfrüchte im vorigen Jahre (1908) in den Scheitniger Baumschulen der Stadt Breslau ergab die Tatsache, daß die Samen, nach der Ernte 2 Tage lang aufbewahrt und dann ausgesät, schon nach 8—14 Tagen in einer Unzahl von Exemplaren aufgingen. Wurden dagegen in früheren Jahren die Früchte, von den Flügeln befreit, erst 7 Tage nach der Ernte ausgesät, so gelangten in demselben Jahre nur wenige Samen zur Keimung, die Mehrzahl aber im zweiten Jahre nach der Aussaat. Nach diesen Tatsachen ist es also unrichtig, wenn behauptet wird, daß Ulmensamen die Keimkraft überhaupt nur wenige Tage bewahren. Auch für *Ribes*-Samen empfiehlt sich eine schnelle Aussaat nach der Ernte. *Celtis*-Samen liegen 2—3 Jahre lang in der Erde, ehe sie keimen.

Von den Nacktsamigen (Gymnospermen) sind die Koniferen nicht nur meine Schmerzenskinder, weil die Beschaffung der Keimpflanzen für das Herbarium Dendrologicum mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden ist, sondern auch die der Baumschulenbesitzer. Die an Nährgewebe reichen Samen keimen, selbst wenn sie ganz normal ausgebildet sind, nicht leicht und zeigen bei holziger, harter Samenhülle eine sehr geringe Keimfähigkeit. Hierzu kommt noch der Umstand, daß junge und allein stehende Kiefern, Fichten und Tannen sogenannten tauben Samen erzeugen. Professor Neger ist der Ansicht, daß die Ausbildung letzterer bedingt oder wenigstens befördert wird durch Selbstbestäubung. — Auch meine Beobachtungen bestätigen dies: Die bis 20 m hohen Nordmanns-Tannen der Scheitniger Parkanlagen, welche alljährlich große Mengen von Zapfen tragen, stehen ganz isoliert, sind also auf Selbstbestäubung angewiesen.

Die Aussaat der Samen von *Abies Nordmanniana* ergab für die Scheitniger Baumschulen nur 2 Keimprozente. Das Gleiche trifft zu für das Unikum des Göpperthaines, *Pinus pungens*, deren kugelige, 6—8 cm lange Zapfen mit langen, stechenden Dornen bis 20 Jahre lang und länger am Baume hängen bleiben. Von *Pinus rigida* finden sich bei Breslau nur junge Bäume mit meist tauben Samen. Die Weimuts-Kiefer bildet dem Breslauer zoologischen Garten gegenüber einen kleinen Wald aus älteren Stämmen; vergeblich sucht man unter diesen Bäumen nach Keimpflanzen. Da auch die Aussaat ihrer Samen erfolglos blieb, hier sich nur ältere, nicht isoliert stehende Bäume mit tausenden von Zapfen vorfinden, so bleibt die Ursache der tauben Samen dieser Spezies noch ein Rätsel.

Wenn auch die Keimfähigkeit vieler Koniferensamen nach Neger, z. B. unserer Fichte 3—7, der Wald-Kiefer 3, der Weimuts-Kiefer 2—3 und unserer Lärche 2—4 Jahre dauert, so empfiehlt es sich doch, möglichst frischen Samen als Saatgut zu verwenden, denn mit dem Alter nimmt die Keimfähigkeit ab und der Keimprozeß verlangsamt sich. Selbst

bei gut keimenden Samen beträgt das Keimprozent der Fichte 75—80, der Wald-Kiefer 60 bis 70 und bei der Lärche sogar nur 20—30.

Daß die Keimblätter der Koniferen auch im Dunkeln ergrünen, ist eine bekannte Tatsache. Schon im 2. Jahre wirft nach Neger die Lärche die bereits im Herbste des Vorjahres vertrockneten Kotyledonen ab; im 3. Jahre fallen die Keimblätter der meisten *Pinus-*, *Thuja-*, *Chamaecyparis*-Arten, im 4. Jahre die der *Taxus-*, *Picea*-Arten und im 5. Jahre die der *Abies*-Arten ab.

Auch bei den Gymnospermen ist eine hypogäe und epigäe Keimung zu unterscheiden. *Ginkgo biloba* besitzt zwei unterirdische Keimblätter. Bei den Araucarien wiederholt sich die für *Prunus* und *Rhamnus* mitgeteilte Tatsache, daß die verschiedenen Arten einer Gattung teils unterirdisch, teils oberirdisch mit 2—4 Kotyledonen keimen. Zu den Araukarien mit hypogäer Keimung gehören: *Araucaria imbricata, brasiliana* und *Bidwillii.* Durch epigäe Keimung ausgezeichnet sind: *A. excelsa, Cunninghamii* und *Cookii.* Auch die *Cycadaceen* keimen nach Schacht und Sachs hypogäisch sein. Von den Tatsachen, daß *Ginkgo biloba* und einzelne Araukarienarten hypogäisch keimen, nehmen die meisten, auch größere systematische Werke, keine Notiz, und doch bietet diese Art der Keimung für die Systematik wichtige unterscheidende Merkmale.

Alle übrigen Koniferen, Cupressineen eingeschlossen, und auch die zu den Gnetaceae gehörige merkwürdige *Welwitschia mirabilis* keimen epigäisch; letztere besitzt zwei, etwa 3 cm lange Keimblätter, über denen sich die beiden einzigen, bis 2 m langen zu rillenförmigen Streifen zerrissene Laubblätter entwickeln, von welchen man früher annahm, sie seien die Kotyledonen.

In der Literatur finde ich über die Gattung *Cupressus* nur die eine Angabe in Beißners Nadelholzkunde, daß die Zypressen 2, selten 3 oder 4 Keimblätter entwickeln. Die übrigen Gattungen der Cupressineen haben nach Ascherson-Graebner, Neger und eigenen Beobachtungen zwei Keimblätter, ebenso *Sciadopytis verticillata*, die *Taxus*arten und *Agathis.* Bei *Sequoia gigantea* kommen 2—6 epigäische Kotyledonen vor, bei *Juniperus californica* 5.

Drei Keimblätter finden sich bei *Cryptomeria japonica* und *Tsuga canadensis*, die Kotyledonen beider Arten werden 8—10 mm lang; die Primärnadeln letzterer sind gezähnt, die ersterer glatt.

Bekanntlich zeigen bei den Tannenarten die flachen, vorn meist spitzwinklig eingeschnittenen Primär- und die späteren Blätter zwei weiße Streifen auf der Unterseite; bei ihren ebenso gestalteten Keimblättern finden sich diese Streifen auf der Oberseite, was bei den präparierten Objekten nicht immer in Erscheinung tritt.

Die meisten Autoren geben die Zahl der Kotyledonen für die Tannenarten im allgemeinen mit 4, 8—10 an, ohne die einzelnen Spezies zu

berücksichtigen oder beschränken ihre Angaben nur auf die Edel-Tanne, für welche die Zahlen zwischen 4—8, 4—10 und 4—6 schwanken. Das umfangreiche Material, welches mir bei der Präparation zur Verfügung stand, ergab für diese Tannenspezies die fast konstante Zahl 5, für *Abies grandis* 6, für *A. concolor* 4—5 und für *A. Nordmanniana* 5—7. Unter 5 und über 7 Kotyledonen habe ich bei den Tannen nicht beobachtet.

Die den übrigen Gattungen, *Pseudotsuga*, *Larix*, *Picea*, *Pinus* und *Cedrus*, gemeinsame Merkmale sind die nach oben gekrümmten, meist dreikantigen Keimblätter, deren Zahl zwischen 5—10 schwankt.

Für die Douglasfichte ermittelte ich 6—7 etwa 15 mm lange, fein zugespitzte Keimblätter, was mit Ascherson-Graebner und Neger übereinstimmt, im Gegensatz zu Beißner, der von 6—12 berichtet.

Die Lärche keimt drei Wochen nach der Aussaat, wenn diese im Frühjahr erfolgt, und entwickelt durchschnittlich 6 Kotyledonen.

Von den Fichten haben *P. excelsa* 7—8, *P. alba* 5—6 und *P. sitchensis* selten 4, meist 5—6 Keimblätter. Nach Beißner haben die Fichten 4—8 Kotyledonen.

Von allen Kiefern besitzt *Pinus Banksiana* nebst *P. Pumilio* und *P. Mughus* die kleinste Zahl von Keimblättern: etwa 3, meist 4—7; ihnen gleicht *P. silvestris* mit 4 — 7 Keimblättern. Die Zirbel-Kiefer entwickelt 8 — 11, bis 5 cm lange Kotyledonen; Keimpflanzen mit 12 Keimblättern habe ich nicht beobachtet. *P. montana* hat nach Neger und Beißner als Haken-Kiefer (*P. uncinata*) 7, als Knieholz (*P. Pumilio*) 3—4 und als Legföhre (*P. mughus*) 3—7 Kotyledonen. Die 6—8 Keimblätter der Schwarz-Kiefer erreichen die stattliche Länge von 4—5 cm, die 8—11 der Weimuts-Kiefer (*P. Strobus*) dagegen nur 20—25 mm Länge.

Nach verschiedenen Autoren besitzen die Zedernarten 9 bezw. 8—10 Keimblätter; nach den mir vorliegenden Exemplaren aus dem Forstgarten der Forstakademie in Tharandt in Sachsen haben *C. atlantica* 8, *C. Deodora* 9 und *C. Libani* 10 etwa 4—5 cm lange, fein zugespitzte Kotyledonen.

Die alte Theorie, daß Mistelsamen (*Viscum*) nur dann keimen, wenn sie durch den Darmkanal der Drosseln gegangen sind, ist längst durch künstliche Aussaat widerlegt worden; jedenfalls aber wird die harte Samenschale durch die Magensäure der Drosseln erweicht und der Keimungsprozeß erleichtert und befördert. Dies trifft auch zu für die Früchte der Aquifoliaceae, welche von Drosseln, Rebhühnern und wilden Tauben gefressen werden und durch diese Tiere in solchen Wäldern Verbreitung finden, in denen sie sonst schwerlich erwartet werden dürften. Diese Tatsachen lassen sich wahrscheinlich auch auf die *Taxus*samen übertragen. Unter Hinweis auf meine Arbeit über *Taxus hibernica* habe ich noch die Bemerkung hinzuzufügen, daß im hiesigen zoologischen

Garten im vorigen Herbste 2 Liter Taxusbeeren von Drosseln verzehrt wurden und 127 der nicht verdauten Samen in den Breslauer Baumschulen zur Aussaat gekommen sind. — Durch diesen Versuch wird also nach den zur Keimung in diesem Jahre gelangten Samen festgestellt werden können, inwieweit Drosseln das Keimprozent dieser Konifere erhöhen.

4. Sitzung am 4. März 1909.

Unter Demonstration von Lichtbildern hielt Herr H. Winkler einen Vortrag über

Die Pflanzendecke Südostborneos.

5. Sitzung am 4. November 1909.

Herr F. Pax sprach über

Einen neuen Primulaceentypus aus Persien.

Von den sieben Genera, die in der Subtribus der *Primulinae* vereinigt werden [1]), weichen die Gattungen *Ardisiandra* aus dem tropischen Afrika, *Stimpsonia* aus Ostasien und die in den eurasiatischen Gebirgen endemische *Cortusa* von den vier übrigen erheblich ab; diese letzteren aber stehen in den allernächsten verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander. Sie werden als *Primula*, *Dionysia*, *Douglasia* und *Androsace* umgrenzt.

Für die Systematik erwachsen aus der nahen Veswandtschaft nicht unerhebliche Schwierigkeiten, und die Bewertung der Gattungen muß meines Erachtens nach andern Gesichtspunkten sich richten. Alle vier Verwandtschaftskreise befinden sich gegenwärtig im Stadium einer energischen Artspaltung und die angenommenen Gattungen selbst sind recht jungen phylogenetischen Alters, so daß feste Grenzen zwischen ihnen sich noch nicht herausgebildet haben.

Der Urtypus, von dem die vier Gattungen sich ableiten, umfaßte Sippen, die im Tertiär bereits in den Gebirgen der nördlichen gemäßigten Zone bis zur Arctis verbreitet waren, und seit jener Periode hat sich ihr Areal nicht wesentlich verschoben. Das typen- und artenreichste Entwicklungszentrum liegt gegenwärtig in den Gebirgen des zentralen China.

Primula und *Androsace* sind als zwei, einander äußerst nahe kommende Parallelgenera aufzufassen. Die kurze Röhre der Blumenkrone, welche die *Androsace*-Arten auszeichnet, reicht wohl kaum zu einer generischen Trennung gegenüber *Primula* aus. Wenn man nicht eben davor zurückschrecken wollte, die mehr als 80 *Androsace*-Arten umzutaufen und dadurch eine unnötige Belastung an Synonymen zu schaffen, muß man beide Gattungen vereinigen. Die Grenze zwischen *Androsace* Sect. *Pseudoprimula* einerseits und *Primula* Sect. *Monocarpicae* anderseits verschwimmen gegen einander.

[1]) F. Pax u. R. Knuth, Primulaceae. Pflanzenreich. 22. (1905) 17.

Aus der Sect. *Pseudoprimula* entstanden die Hochgebirgstypen der Gruppen *Chamaejasme* und *Aretia*, bei denen die Tendenz zu dicht polsterförmigem Wuchse und Verarmung der Dolden in mehr oder weniger weitgehendem Maße sich geltend macht, so daß bei *Aretia* Einzelblüten zustande kommen, während die Section *Andraspis* die Sippen umfaßt, die an trockene Standorte der Ebene, nicht selten in Steppengebieten, Eurasiens und des pazifischen Nordamerikas sich angepaßt haben.

Die Gattungen *Dionysia* und *Douglasia*, beide gleichfalls schon mit *Primula* vereinigt, stehen von dieser doch schon etwas weiter ab durch die Reduktion in der Zahl der Samenanlagen; letztere besitzt Schlundschuppen, die bei *Dionysia* fehlen. Beide Gattungen umfassen Hochgebirgspflanzen von polsterförmigem oder halbstrauchigem Wuchse, der an den Habitus der *Aretia*-Arten erinnert, mit einzeln oder zu zwei stehenden Blumen. Die Dionysien sind endemische Pflanzen der persischen Hochgebirge; *Douglasia* umfaßt außer der in den Alpen und Pyrenäen verbreiteten *D. Vitaliana* nur amerikanische Typen.

Bei dieser Sachlage habe ich selbst[1]) wiederholt schon darauf hingewiesen, daß die Trennung der Gattungen der *Primulinae* nur dem durch Jahrzehnte befolgten Gebrauche entspricht, abgesehen von den oben angedeuteten Bedenken nomenklatorischer Art. Gründe gegen ihre Vereinigung sind schwer aufzufinden, und so ist gegenüber O. Kuntze[2]) wenig zu sagen, der alle die Genera der *Primulinae* unter *Primula* zusammenfaßt; er geht, aber sicher zu weit, wenn er die besser umgrenzten Gattungen *Stimpsonia Ardisiandra*, *Cortusa* und sogar *Hottonia* mit einbezieht. L. Derganc[3]) hat diesen Gedanken durchgeführt und durch die Schaffung neuer Namen die Synonymie nicht unerheblich belastet.

Am meisten weichen von *Primula* noch *Dionysia* und *Douglasia* ab. Nun entdeckte Herr Konsul Th. Strauß in den westpersischen Gebirgen eine merkwürdige Pflanze, die eine Mittelstellung zwischen *Primula* und *Dionysia* einnimmt. Ich begründe auf sie die neue Section

Primula Sect. *Dionysiopsis* Pax.

Suffruticosae, melliodorae, efarinosae. Folia tenuiter membranacea, subarachnoideo-pilosa, glandulosa, spathulato-oblonga, grosse bidentata vel bicrenata. Flores in umbellas simplices vel verticillos superpositos dispositi, lutei. Bracteae foliaceae. Calyx fere usque ad basin partitus. Corolla longe tubulosa; faux elongata; lobi integri, non emarginati. Ovula numerosa.

---

[1]) Pflanzenreich, l. c. 17.

[2]) O. Kuntze, Revisio I (1891) 398; Post et Kuntze, Lexicon generum (1904) 459.

[3]) Derganc, Kurze Bemerkungen. Allgem. bot. Ztschr. X (1904) 108—111.

Dieser neue Verwandtschaftskreis schließt sich an die Sect. *Floribundae* der Gattung *Primula* an. Er besitzt deren Habitus, die großen Blätter, die Infloreszenzen und zahlreiche Samenanlagen an der freien Centralplacenta. An *Dionysia* erinnert der honigsüße Duft des Laubes, sowie die Form von Kelch und Krone. Trotz dieser Mittelstellung wird man die Pflanze besser der Gattung *Primula* zuweisen, als sie zu *Dionysia* ziehen. Dieser Anschauung schließt sich auch der vorzügliche Kenner der orientalischen Flora J. Bornmüller brieflich an. Herr Konsul Strauß hatte seine Entdeckung als *Dionysia Bornmülleri* eingesandt. Die Diagnose der neuen Art ist folgende:

Pr. Bornmülleri Pax nov. spec. — *Dionysia Bornmülleri* Strauß in litt. — Suffruticosa, efarinosa; rhizoma lignosum, ramosum. Folia spathulato-oblonga, irregulariter bidentata vel bicrenata, in petiolum cuneatim attenuata, cum petiolo 3—4 cm longa, 6—8 mm lata, tenuiter flaccida, pilis elongatis, subalbidis, partim glanduliferis vestita, hinc inde albido-villosula. Scapus 8—10 cm altus, umbellam simplicem vel 2 superpositas, 2 cm inter se distantes, 6—7-floras gerens; bracteae sessiles, foliaceae, flaccidae, lanceolatae, vel ovato-lanceolatae, acutae, integrae vel saepius dentatae; pedicelli breves, 5 mm fere longi. Calyx 9 mm longus, pilosus, fere usque ad basin fissus, cylindricus; lobi lineares, acuti, post anthesin vix reflexi. Corollae aureae tubus gracilis, 16 mm longus, calycem superans faux 8 mm longa, tubo duplo fere latior, cylindrica, vix ampliata, lobi anguste triangulares, subobtusi, 3 mm tantum longi. Ovula in ovario numerosa.

Westpersien: Auf der Alpe Noa Kuh zwischen Kermanschah und Bagdad (Th. Strauß, Anfang Juni 1909, blühend).

Pr. Bornmülleri ist nicht der einzige Vertreter der neuen Section. Ich rechne dazu auch die eigenartige

Pr. hissarica (Lipsky) Bornm. in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. III (1903) 592. — *Dionysia hissarica* Lipsky in Act. hort. petropol. XVIII (1901) 83; XXIII (1904) 175 t. 10; Knuth in Pflanzenreich 20 (1905) 166.

Turkestan.

Sie unterscheidet sich habituell und durch die wenigblütigen Dolden leicht von der oben beschriebenen Art. Es ist in der Tat sehr auffallend, daß R. Knuth auf diese Pflanze nicht einmal eine besondere Gruppe begründet hat. Nach Einsicht von Originalpflanzen gehört unstreitig *Pr. hissarica* zur Section *Dionysiopsis.*

Anhangsweise sei hier hinzugefügt, daß die neuerdings von Knuth und Diels aufgestellte Section *Pinnatae* (Englers Bot. Jahrb. XXXVI Beibl. 82 (1905) 139) meiner Ansicht nach nicht aufrecht erhalten werden kann. Die hierher gezogene Art (*Pr. Filchnerae* Knuth) ist zweifellos der Section *Sinenses* zuzuweisen. Der Hauptcharakter „Folia pinnata" trifft gar nicht zu; es handelt sich gar nicht um gefiederte Blätter, sondern nur um tief gegliederte Spreiten, wie sie annähernd auch bei *Pr. sinensis* Lindl. vorkommen.

Herr Winkler hielt sodann einen Vortrag

Zur Kritik der Ansichten von der Entstehung der Angiospermenblüten.

Jedem, der die phylogenetische Entwicklung des Pflanzenreiches annimmt, muß die Entstehung der Angiospermenblüte als ein Rätsel erscheinen. Die Blüten der Angiospermen weisen gegenüber den auf niederen Stufen des Pflanzenreiches auftretenden Blütenbildungen eine Reihe von Eigentümlichkeiten auf, deren Zustandekommen phylogenetisch erklärt werden muß. Die typische Angiospermenblüte ist zwitterig und besitzt ein doppeltes Perianth (Kelch und Krone), deren Wirtel wesentlich verschieden sind. Bei den meisten Angiospermen tritt die cyklische Anordnung der Blütenteile oder wenigstens eine von der Stellung der vegetativen Blätter abweichende Anordnung derselben typisch hervor. Die Staubblätter der Angiospermen besitzen typisch 4 Pollensäcke, die unmöglich auf Bildungen der Blattunterseite — wie bei den Gymnospermen — zurückgeführt werden können [1]).

Eine befriedigende Erklärung dieser Eigentümlichkeiten war bisher nicht vorhanden; in neuerer Zeit hat v. Wettstein einen Erklärungsversuch unternommen, den er zuerst auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte in Dresden 1907 vortrug und dann in seinem Handbuch der systematischen Botanik wiedergegeben hat. Als Forderung für jeden phylogenetischen Erklärungsversuch stellt v. Wettstein die auf, daß er morphologisch zulässig und ökologisch verständlich sein muß.

Voraussetzung für diesen Versuch ist die Annahme, daß die Monochlamydeen die einfachsten Angiospermen darstellen und sich vom Typus der Gymnospermen (nicht von irgend welchen heute lebenden Gymnospermen) ableiten lassen. Da die Eingeschlechtigkeit der Blüten, die für alle Gymnospermen charakteristisch und ursprünglich ist, bei den niederen Angiospermen zunächst noch erhalten blieb, so wird die Entwicklung der männlichen und weiblichen Blüte getrennt behandelt.

Die ♂ Blüte der Angiospermen ist hervorgegangen aus einem Blütenstand, wie er sich etwa bei *Ephedra* findet. Die ♂ Blüten stehen hier in der Achsel eines Deckblattes und bestehen aus einer zweiblättrigen Blütenhülle und 2 oder mehr verwachsenen Staubfäden. Ein ähnlicher Fall ist noch bei *Casuarina* realisiert, die allgemein als eine der tiefststehenden Formen unter den rezenten Angiospermen angesehen werde. Auch hier finden sich in den Achseln wirtelig gestellter Deckblätter ♂ Blüten, die aus je 2 mit einander verwachsenen Staubblättern und einem im Schwinden begriffenen Perianth bestehen. — Bei vielen der niederen Angiospermen, den Monochlamydeen, sind die ♂ Blüten folgendermaßen gebaut: Eine einfache Blütenhülle — daher der Name; — umschließt sie; die Staub-

[1]) v. Wettstein, Handb. d. systemat. Botanik. II (1903—1908). 202.

blätter sind in gleicher Anzahl wie die Glieder der Blütenhülle vorhanden und stehen ihnen opponiert. Diese Form der einfachsten ♂ Angiospermenblüte ergibt sich aus dem Typus von *Casuarina* dadurch, daß die dort schon im Schwinden begriffene Blütenhülle völlig ablastiert. Das Perigon der einfachsten Angiospermenblüte entspricht demnach einem Brakteenwirtel, und die den Perianthblättern superponierte Stellung der Staubblätter erklärt sich aus ihrer Abstammung von achselständigen Einzelblüten; die 4 Pollensäcke jedes Staubblattes ergeben sich aus der Verbindung von 2 Staubblättern mit je 2 Pollensäcken. Diese Umwandlung der ♂ Infloreszenz der Gymnospermen in eine ♂ Einzelblüte stellt das erste Stadium in der Entwicklung der Angiospermenblüte dar.

Das zweite Stadium ist charakterisiert durch eine Vergrößerung der Staubblattzahl, ein Vorgang, dem wir im Laufe der morphologischen Differenzierung der Angiospermenblüte überaus häufig begegnen. Gründe der Raumverteilung lassen es am einfachsten erscheinen, daß die neu auftretenden Staubblätter in der Mitte zwischen den schon vorhandenen sich bilden, mit den Perianthblättern also alternieren.

Das dritte Stadium stellt die Ausbildung der Krone, der Korolle, dar. Diese ist durch Umbildung aus dem Andrözeum entstanden: ein Teil der Staubblätter selbst *(Caryophyllaceen, Ranunculaceen)* oder seitliche Anhangsgebilde der Staubblätter *(Amarantaceen, Dichapetalaceen)* sind zu Kronenblättern umgewandelt worden. Dadurch wird das bisher einfache Perianth, das aus Brakteen hervorgegangen ist, zum Kelch. Die Krone ist eine ganz neue Bildung. Kelch und Krone sind ihrer Entstehung nach verschieden.

Damit ist der Grundplan einer typischen ♂ Angiospermenblüte erreicht und zugleich die morphologische Möglichkeit ihrer Herausbildung dargetan. Es fragt sich nun, ob auch eine ausreichende biologische Erklärung für diese Richtung der Entwicklung gefunden werden kann. Sie ist sehr einfach. Sämtliche Gymnospermen (mit wenigen, noch nicht einmal sichergestellten Ausnahmen) sind windblütig; die Mehrzahl der Angiospermen ist dagegen insektenblütig. Es liegt nahe, die Umwandlung der Gymnospermenblüte in die Angiospermenblüte mit dieser Neuanpassung in Zusammenhang zu bringen. Ganz besonders einleuchtend ist das bei der Herausbildung einer anders als grün gefärbten Blütenhülle. Denn der Besuch von Insekten bedeutet das Eintreten eines kräftigen Selektionsfaktors, der die Weiterentwicklung jener Blüten begünstigte, in denen ein Teil der Staubblätter fertil blieb, ein andrer Teil zu Anlockungsmitteln für Insekten (Nektarien und bunte Petalen) wurde.

Diese ökologische Erklärung der angenommenen Bildungsvorgänge macht es zugleich verständlich, daß auch ein Zwitterigwerden der Blüte eintreten mußte. Ein Insektenbesuch war für die Pflanze nur dann wertvoll, wenn die Tiere nicht nur mit den Staubblättern, sondern auch mit den

Narben in Berührung kamen. Da nun den ♀ Blüten die primären Anlockungsmittel (Pollen und aus Staubblättern hervorgegangene Petalen oder Nektarien) fehlten, so mußten jene Fälle durch Selektion außerordentlich gefördert werden, in denen zufällig eine Vereinigung der männlichen und weiblichen Organe, d. h. eine zwittrige Blüte zustande kam. Das Aufkommen der Pollenverbreitung durch Insekten hatte somit das Zwitterigwerden der Blüte zur notwendigen Folge.

Ist nun auch die Möglichkeit des morphologischen Vorganges der Zwitterigwerdung, d. h. des Hineinverlegens einer ♀ Blüte in die ♂ gegeben? Sie ist es dadurch, daß die ♂ Blüte von einer Infloreszenz abgeleitet wird. Eine Zwitterblüte also ist hervorgegangen aus einer ♂ Infloreszenz, in deren Mitte eine ♀ Blüte stand. Diese Annahme findet eine Stütze in dem Umstande, daß bei mehreren tieferstehenden Angiospermenfamilien, wie den *Urticaceen*, *Euphorbiaceen* und anderen Infloreszenzen mit sehr vereinfachten ♂ und zentral gestellter ♀ Blüte vorkommen.

War einmal die angiosperme Zwitterblüte mit doppeltem Perianth erreicht, so konnte eine Fortentwicklung zu jener Mannigfaltigkeit, wie wir sie bei den jüngeren Angiospermen, z. B, den *Orchideen* oder den *Sympetalen* finden, leicht vor sich gehen, hauptsächlich wohl infolge von Selektion durch die in immer größerem Formenreichtum auftretende Tierwelt (langrüsselige Insekten, Vögel).

Diese geistvolle Auseinandersetzung, in der klaren Weise v. Wettsteins vorgetragen, wirkte in Dresden überzeugend. Eine kritische Diskussion schloß sich an den Vortrag nicht an. Inzwischen hat mir meine Vorlesung über Gymnospermen Veranlassung geboten, dem Wettsteinschen Gedankengang mit mehr Muße zu folgen. Dabei sind mir manche Bedenken aufgestoßen, die sich gegen ihn geltend machen lassen. Und es sind keine Nebendinge, die dadurch betroffen werden, sondern v. Wettsteins Hauptthese scheint mir unhaltbar zu sein. Sie lautet: Die einzelne angiosperme Zwitterblüte ist aus einem ♂ Blütenstand hervorgegangen, an dessen Spitze sich (zufällig) eine ♀ Blüte fand. Als Selektionsfaktor wirkte das Auftreten der Insektenbestäubung. Der Entwicklungsschritt ist, wie es verlangt werden muß, morphologisch möglich und biologisch verständlich. Die Forderung, morphologisch möglich und biologisch verständlich zu sein, reicht aber nicht aus, um die mutmaßliche Richtung eines phylogenetischen Entwicklungsschrittes wahrscheinlich zu machen. v. Wettstein hat außer acht gelassen, daß die morphologische Möglichkeit und die Wirksamkeit des biologischen (Selektions-) Faktors gleichzeitig bestehen müssen. Das ist aber bei der von v. Wettstein angenommenen Entwicklung der Angiospermenblüte aus der Gymnospermenblüte nicht der Fall. Er weist mit besonderem Nachdruck darauf hin, daß die Entstehung der angiospermen Zwitterblüte nur durch die Verlegung einer ♀ Blüte in einen ♂ Blüten-

stand erfolgen konnte, also nur bei Gymnospermen oder Casuarinaceen oder ähnlich tiefstehenden Formen. Als Selektionsfaktor sollte die Insektenblütigkeit wirken. Das war aber gar nicht möglich, da bei den genannten in Frage kommenden Gruppen noch ungeschwächte Anemophilie herrscht. Als diese aber zur Insektenblütigkeit übergegangen war, waren die ♂ Blütenstände schon längst zur ♂ Angiospermen-Einzelblüte geworden. Die Verlegung der ♀ Blüte in sie hinein ist aber auf diesem Punkte nach v. Wettsteins eigner Meinung schwer denkbar.

Aber auch bei der Reduktion des ♂ Blütenstandes in die angiosperme ♂ Einzelblüte fallen morphologische Möglichkeit und selektive Tätigkeit zeitlich nicht zusammen. Die Gymnospermen und niedersten Angiospermen, bei denen die Reduktion vor sich gegangen sein müßte, sind noch völlig windblütig. Das hat v. Wettstein auch nicht übersehen. Er macht deshalb eine Hilfshypothese, indem er sagt: „Die Pflanze ist noch anemophil, die trotzdem eintretende Reduktion der ♂ Blüten, d. h. die Verkleinerung der Pollenmenge hängt wohl mit der Erhöhung der Wahrscheinlichkeit der Befruchtung zusammen, welche eine Folge der Ausbildung von Narben als Auffangsorganen für den Pollen ist. Die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung ist bei den einfacheren Gymnospermen eine viel geringere; die größere Zahl der Staubblätter und Pollensäcke ist hier eine Notwendigkeit; je größer die Wahrscheinlichkeit der Befruchtung durch die Ausbildung einer entsprechenden Narbe wird, desto mehr ist eine Vereinfachung der Blüte auf Kosten der Pollenmenge möglich."

Durch Einführung dieser Hilfshypothese ist der zuerst für die Entstehung der ♂ Angiospermen-Einzelblüte herangezogene Selektionsfaktor, nämlich das Auftreten der Insektenblütigkeit, überflüssig geworden. Das oben geschilderte erste Stadium des Prozesses, das nach der Hilfshypothese ohne Insektenblütigkeit ablaufen kann, ergibt schon die einfachste Monochlamydeenblüte. Außerdem tritt die Notwendigkeit auf, die Ausbildung der Narbe ökologisch verständlich zu machen.

Eine ganz andere Frage kann, je nachdem sie so oder so beantwortet wird, die ganze Wettstein'sche Ableitung der Angiospermenblüte ebenfalls fundamental tangieren. Sind die Monochlamydeen überhaupt die tiefststehenden Angiospermen, d. h. ursprüngliche Formen, die gewisse Organisationsmerkmale ihrer Vorfahren auf die höhere Stufe herübergerettet haben, oder sind es nicht vielmehr aus höherstehenden Formen abgeleitete Existenzen, deren mit tieferstehenden Typen übereinstimmende Merkmale nicht auf Vererbung, sondern auf Konvergenz beruhen? Die Ansicht Halliers, nach der die Monochlamydeen nicht als nächste Verwandte der Gymnospermen, sondern als Abkömmlinge rhoideenartiger *Terebintheen* anzusehen sird, ist doch nicht so ganz von der Hand zu weisen.

Aber auch gegen die morphologische Möglichkeit der Wettstein'schen Ableitung der Angiospermenblüte von der der Gymnospermen lassen sich

manche Bedenken nicht unterdrücken. Das einzelne Staubblatt der Angiospermenblüte stellte auf der Vorstufe eine eigene Blüte dar, also einen Sproß. Dem Staubblatt der Angiospermen wird, wie doch schon der Name besagt, allgemein die Dignität eines Blattes zugesprochen. Es erhebt sich daher die prinzipielle Frage, ob ein Sproß im Laufe der phylogenetischen Entwicklung Blattnatur annehmen kann, oder ob von einem beblätterten Sproß bei phylogenetischer Weiterentwicklung die Blätter erhalten bleiben können bei gänzlichem Verschwinden des Trägers, des Achsenteils. Denn nach der v. Wettstein'schen Ableitung entspringen in der Gymnospermenblüte die Staubblätter einer Blütenachse (n + 1), in der Angiospermenblüte dagegen einer Blütenstandsspindel (n). Ein Sproß kann sich wohl phyllomatisch ausbilden, wie z. B. die Fruchtschuppe der Abietineen. Doch behält das blattartige Gebilde stets das Wesen eines Sprosses, und dieses kommt gelegentlich in Anamorphosen wieder zum Vorschein, wie ja gerade der berühmte Streit um die Natur der Abietineen-Fruchtschuppe zeigt, in dem sich v. Wettstein auf die Seite Čelakovský's stellt. Mir ist kein Fall bekannt, daß Staminalanamorphosen sproßartige Gebilde ergeben hätten, wohl aber tritt ihre Umwandlung in Fruchtblätter und besonders häufig in Petalen auf. Auch der Erscheinungsort der Stamina bei ihrer Vermehrung im zweiten Stadium der Ausbildung der Angiospermenblüte spricht nicht dafür, daß ihnen etwas Sproßhaftes anhinge. Als Sproßgebilde würden sie in den Achseln eines Tragblattes auftreten. Da die Achseln der in der einfachsten Angiospermenblüte als Tragblätter in Betracht kommenden Perianthblätter schon vergeben sind, so würden wir ein Auftreten neuer Stamina, denen Sproßnatur anhaftet, als Beisprosse in lateraler oder serialer Anordnung erwarten, nicht aber zwischen den Perianthblättern.

Da v. Wettstein mit Recht den Ursprung der Kronenblätter aus den Staubblättern annimmt, so ergibt sich die Konsequenz, daß auch sie Sproßwert haben müßten.

Etwas sehr verlockendes hat es, die Möglichkeit des Zwittrigwerdens der Angiospermenblüte in dem Umstande zu suchen, daß eine ♀ Blüte in einem ♂ Blütenstand, der zu einer ♂ Einzelblüte wird, terminal gestanden habe. Aus Zufall freilich, wie v. Wettstein selbst sagt. Das könnte man noch zugestehen, obwohl der Zufall als Ausgangspunkt für eine so allgemeine und bedeutungsvolle Erscheinung wie die des Hermaphroditismus nicht kräftig genug aussieht. Eine Stütze für seine Annahme findet v. Wettstein in dem Umstande, daß gerade Infloreszenzen mit sehr vereinfachten Blüten und zentral gestellten ♀ Blüten bei mehreren Familien der Monochlamydeen, wie den *Urticaceen*, *Euphorbiaceen* u. a. vorkommen. Eine wirkliche Stütze läge darin aber nur, wenn die Blütenstände der angezogenen Monochlamydeen, so wie sie sind, von der niederen Stufe, den gymnospermen, übernommen wären. Sie müßten dann auf dieser Stufe

noch komplizierter gewesen sein; denn die ♂ Blüten der hier in Betracht kommenden Monochlamydeen sind doch früher Partial-Blütenstände gewesen. So komplizierte Infloreszenzen sind uns aber weder bei rezenten noch bei fossilen Gymnospermen bekannt. In der kurzen Diskussion, die dem Vortrag v. Wettsteins folgte, wies Drude noch auf den „Kopf der *Euphorbia*-Blüte" hin, bei welcher das Verlegen der ♀ Blüte in einen Kreis von ♂ gewissermaßen als Relikt der Entwicklung zu deuten wäre. Gerade dieses Beispiel aber illustriert am besten den eben gemachten Einwand; es kann doch nur als eine ganz vage Analogie gelten, denn das Cyathium von *Euphorbia* ist, wie die wickelige Anordnung der Staubblätter (je eine ♂ Einzelblüte) lehrt, eine stark abgeleitete Bildung. Wickelige Sproßverkettung ist bei den Gymnospermen unbekannt. Außerdem hat die ♀ Endblüte in manchen Fällen eine Blumenkrone, wie bei *Jatropha*. Sie kann also auch nicht einfach der endständigen ♀ Gymnospermenblüte entsprechen, deren Karpelle zu einem geschlossenen Fruchtknoten zusammengetreten wären. Denn die Petalen können nach v. Wettsteins eigener Theorie nur aus Staubblättern entstanden sein. Die bei gewissen Monochlamydeenfamilien auftretende ♀ Endblüte kann also nichts ursprüngliches darstellen, sondern muß aus einer Zwitterblüte hervorgegangen sein. Die ganzen hier angezogenen Blütenstandsverhältnisse sollen ja aber gerade als Stütze dafür dienen, daß ähnliche Verhältnisse bei den Vorfahren erst die Vorbedingung zur Entstehung einer Zwitterblüte abgegeben haben. Die Stütze sinkt deshalb um, weil die Monochlamydeen wie schon oben angeführt, höchst wahrscheinlich gar nicht am Anfange der Angiospermenreihe stehen.

Aber die These könnte an sich Wahrscheinlichkeit haben, auch ohne diese Stütze. Doch auch innerhalb ihrer Durchführung selbst stellen sich Bedenken ein. Abgesehen von den *Cycadaceen* mit ihrem sympodialen Stammaufbau, einem Typus, dessen Blüten v. Wettstein wohl kaum zum Ausgangspunkt der Angiospermenblüte erklären will, gibt es bei den Gymnospermen nur scheinbar endständige Blüten, ein Schein der dadurch hervorgerufen wird, daß das Fruchtblatt gänzlich zum Aufbau der Samenanlage aufgebraucht ist. (Die Auffassung des Cupressineenzapfens als Einzelblüte ist keineswegs sichergestellt.) Es könnten also nur scheinbar terminale ♀ Blüten für die Hineinverlegung in die Zwitterblüte in Frage kommen, was schon eine Schwierigkeit bietet. Überdies ist bei solchen pseudoterminalen ♀ Blüten das Fruchtblatt ganz in die Samenanlage aufgegangen, kann also nicht zur Bildung eines geschlossenen Fruchtknotens verwendet werden. Viel einfacher erschiene die Lösung, in einem ♂ Gymnospermenblütenstand einen Teil der Mikrosporophylle zu Makrosporophyllen werden zu lassen. Das könnte der Zufall ebensogut zuwege bringen, als einen ♂ Blütenstand mit ♀ Endblüte. Abnormerweise kommen ja tatsächlich androgyne Zapfen vor. Lägen die Makrosporophylle, d. h. die Fruchtblätter an der Spitze der androgynen Infloreszenz, so könnten sie wohl zu geschlossenen Fruchtknoten zusammentreten.

Nach alledem scheint mir die Wettstein'sche Theorie von der Entstehung der Angiospermenblüte aus der Gymnospermenblüte doch gerade nicht auf der Grundlage aufgebaut zu sein, die allen phylogenetischen Erklärungsversucheu eigen sein muß, nämlich morphologisch zulässig und ökologisch verständlich zu sein. Das Auftreten der Pollenübertragung durch Tiere kann wohl manches in der weiteren Differenzierung der Angiospermenblüten (Petalen, Nektarapparate) erklären, nicht aber ihre Entstehung, die meiner Ansicht nach auf dem Wege, den v. Wettstein zu ihrem Verständnis gewiesen hat, schon morphologischen Schwierigkeiten begegnet.

Die v. Wettstein'sche Ableitung fußt auf der Annahme, daß die Diklinie der Blüten im Pflanzenreich das Primäre sei, einer Annahme, der sich Pax in seiner Allgem. Morphologie für die Gymnospermen anschließt, während er den Angiospermen wohl ganz allgemein einen monoklinen Grundplan zuschreibt. Aber schon Čelakovský[1]) hat ausgeführt, daß Monoklinie überhaupt das ursprüngliche Verhalten, Eingeschlechtigkeit eine spätere Differenzierung sei. Und die Auffindung der zwittrigen Gymnospermenfamilie der *Bennetiaceen* hat ihm Recht gegeben. In ihrer Nähe wird der Anschluß der Angiospermen an den Stamm des Gewächsreiches zu suchen sein. Arber, Newell und Parkin haben denn auch schon eine Hypothese, die an diesem Punkte anknüpft, aufgestellt[2]). Sie bezeichnen sie als Strobilustheorie. Ausgegangen wird dabei von Lepidostrobus, den Fruchtständen von Lepidodendron, deren zylindrische Achse in ihrem oberen Teil Mikrosporophylle, in ihrem unteren Makrosporophylle trägt. Sterile Endigungen der Sporophylle bilden eine Schutzhülle. Dieser Bildung steht die Blüte der *Bennetiaceen* nahe, die als „Anthostrobilus" bezeichnet wird. Sie unterscheidet sich von Lepidostrobus dadurch, daß die Achse konisch ist und die Makro- und Mikrosporophylle in umkehrtem Niveau trägt. Zum Schutz des ganzen treten eigene sterile Blattgebilde am Grunde auf. Diese Blüte wird „Proanthostrobilus" genannt. Die Geschlechtsblätter sind an ihm noch anders gestaltet als bei den Angiospermen, können aber die Grundlage für deren Ableitung bilden. Die Modifikation wird auch hier der selektiven Wirkung der Entomophilie zugeschrieben. Diese Hypothese hat zwar noch nicht genügend paläontologische Beweismittel in Händen; sie ist aber zunächst ebenso ernsthaft zu nehmen wie irgend eine andere.

Sodann demonstrierte Herr E. Merkel ein

Cyclamen mit abnormer Sprossbildung.

1) in Sitzber. Kgl. Böhm. Ges. Wissensch. 1889 u. 1900.
2) Journ. Linn. Soc. Bot. XXXVIII (1907).

6. Sitzung am 18. November 1909.

Herr F. Pax sprach über

alte Kulturpflanzen aus Siebenbürgen.

Der Gegenstand ist eingehend behandelt in Englers Bot. Jahrb. Band XLIV. (1909) p. 125.

Sodann berichtete Herr A. Schlicht über seine Versuche über

Stärke, deren Verzuckerung und über Enzymwirkungen.

In den Jahren 1891 und 1892 arbeitete ich eine neue Methode zur Senfölbestimmung in Kruziferensamen aus, die ich in Jahrgang XXX der Zeitschrift für analytische Chemie und im XLI. Band der landwirtschaftlichen Versuchsstationen veröffentlichte. Während die erste Publikation sich auf die quantitative Bestimmung von fertiggebildetem Senföl beschränkte, teilte ich in der zweiten Veröffentlichung auch meine Beobachtungen über eine möglichst vollkommene Entwickelung von Senföl aus Kruziferensamen mit. Ich fand, daß beim Digerieren von gemahlenen Kruziferensamen, die Senföl entwickeln, die höchsten Ausbeuten erhalten werden, wenn man das Mehl mit einer dünnen Weinsäurelösung (0,6 gr in 300 Wasser) digeriert. Ich erhielt aber auch auf einem etwas umständlicheren Wege gleich hohe Resultate, wenn ich das Samenpulver erst einige Stunden mit Wasser digerierte, die Mischung alsdann zum Sieden erhitzte und nach dem Abkühlen das durch das Kochen zerstörte Myrosin durch neues ersetzte und weiter digerierte. Ich studierte die Ursache der eigentümlichen Wirkung des Weinsäurezusatzes. An myronsaurem Kalium konnte ich keine mit Senfölentwickelung verbundene Zersetzung durch Weinsäurelösung erreichen, dagegen wirkte die Weinsäurelösung in der angegebenen Stärke auf eine Lösung des von mir nach der Vorschrift von Will und Laubenheimer[1]) hergestellten Myrosins in der Weise ein, daß letzteres in einen die Hauptmasse bildenden käsigen Niederschlag und einen in Lösung bleibenden Bestandteil zerlegt wurde, dessen Wirksamkeit auf myronsaures Kalium nach meinen Versuchen unverändert blieb. Das Myrosin nach Will und Laubenheimer ist somit ein außerordentlich unreines Enzym, die Wirksamkeit dieses Präparates beruht nur auf einem winzigen Bruchteil seiner Masse. Weitere Versuche, das reine Enzym zu isolieren, führten zu keinem positiven Resultate. Die hohe Senfölausbeute beim Digerieren von Senfsamen mit der dünnen Weinsäurelösung glaubte ich damals auf Grund meiner Beobachtungen mit der Annahme erklären zu können, daß sich in dem weinsäurehaltigen Wasser wohl die wirksame Substanz des Myrosins, nicht aber die große Masse der damit verbundenen unwirksamen Bestandteile löse, und daß infolgedessen die Lösung dünnflüssiger sei und daher das Gewebe des Samen leichter und vollständiger durchdringen könne.

[1]) Liebigs Annalen 199, 163.

Dies günstige Zusammenwirken von dünner Säure mit Myrosin veranlaßte mich schon vor vielen Jahren zu ähnlichen Versuchen zur Verzuckerung der Stärke. Die Versuche mit Stärkekleister ergaben, daß schon geringe Mengen von Weinsäure (0,2 %) die sonst bei 60° erfolgende Verzuckerung der Stärke verhindern. Ich stellte neue Versuche an unter Vorbehandlung der Stärke mit Natronlauge, und ich fand dabei, daß Diastase die durch Natronlauge gequollene Stärke nach dem Saturieren mit Weinsäure oder einer anderen Säure bereits bei gewöhnlicher Temperatur schnell und glatt verzuckert. Durch Jodjodkalium erhält man in bekannter Reihenfolge die Farbenreaktionen, die die Umsetzung der Stärke anzeigen, und bei Anwendung einer genügenden Menge Diastase hört die Verfärbung bereits in einigen Minuten auf. Bei dieser Art der Verzuckerung stört ein ganz geringer Überschuß von Weinsäure nicht, größere Mengen verzögern die Wirkung der Diastase oder heben sie ganz auf.

Die geschilderte glatte Lösung der Stärke veranlaßte mich, Versuche zur quantitativen Stärkemethode auf diesem Wege zu machen. Zu meinen Versuchen diente eine nach der mikroskopischen Untersuchung recht reine Kartoffelstärke, die 18,34 % Feuchtigkeit und 0,29 % Mineralstoffe enthielt und die bei der Verzuckerung in der geschilderten Weise 0,1 % Rückstand ergab. 4 Gramm dieser Stärke wurden mit Wasser und Natronlauge zum Quellen gebracht, so daß eine durchsichtige Masse entstand, alsdann wurde mit Weinsäurelösung saturiert und Diastaselösung zugesetzt. Die Dichtigkeit der so erhaltenen Lösungen wurde mit dem für exakte Messungen im Reihenbetriebe besonders geeigneten Zeiß'schen Eintauchrefraktometer gemessen. Mit diesem Instrument kann man nämlich den Gehalt einer Lösung je nach der Substanz auf 0,014 %, bei Eisenchlorid bis zu 0,054 bei wasserfreiem Natriumsulfat[1]) genau bestimmen und zwar bei Reihenarbeiten mit einem Zeitaufwande von 2—3 Minuten für jede Bestimmung. Die leichte und sichere Handhabung dieses Refraktometers ermöglicht eine immer größer werdende Verwendung für Wissenschaft und Technik, und auch die Pflanzenphysiologie dürfte von seiner Benutzung großen Vorteil haben, weil die Bestimmungen, für die gewöhnlich ungefähr 10 ccm Flüssigkeit verwendet werden, unter Verwendung eines Hilfsprismas mit derselben Genauigkeit auch mit wenigen Tropfen der Flüssigkeit ausgeführt werden können. Von den bei der Bestimmung der bei der Verzuckerung der Stärke erhaltenen Werte wurden die Werte der aus genau gleichen und gleichzeitig abgemessenen Mengen der Zusätze abgezogen. Unter Berücksichtigung der Volumenmehrung durch die Feuchtigkeit der Stärke und die in Lösung gegangenen Umwandelungsprodukte der Stärke einerseits und der Mineralstoffe der Stärke anderseits berechnet sich aus einer ganzen Reihe von Versuchen der Wert eines Refraktometergrades auf 0,238 gr Stärke in

---

1) Wagners Tabellen zum Eintauchrefraktometer, Sondershausen 1907.

100 ccm Flüssigkeit. Da man mit dem Eintauchrefraktometer auf 0,1 Grad genau ablesen kann, so würde sich bei einer Einwage von 23,8 gr Untersuchungsmaterial (z. B. Kartoffeln) auf 100 ccm Flüssigkeit eine Genauigkeit von 0,1 % erzielen lassen. Leider sind aber noch viele Schwierigkeiten zu überwinden, ehe diese Methode zur praktischen Stärkebestimmung in Kartoffeln, wofür ich sie in erster Linie in Aussicht genommen habe, in Anwendung kommen kann. Denn bei Kartoffeln besteht neben der Schwierigkeit der genügenden Zerkleinerung des Untersuchungsmaterials noch die weitere, eine gute Durchschnittsprobe zu erhalten. Sind in dieser Beziehung schon beim Rübenbrei, wo doch der Zucker gelöst ist, erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden, so steigern diese sich sehr beim Kartoffelbrei, weil die unlösliche Stärke infolge ihres hohen spezifischen Gewichtes große Neigung zum Sedimentieren besitzt. Hier dürfte vielleicht mit einem Zusatz von für Stärkebestimmungen möglichst indifferenten Aufsaugematerial zu helfen sein, und nach meinen bisherigen Versuchen scheint gute Torfstreu dazu geeignet zu sein. Selbstredend müßte die Beeinflussung des analytischen Ergebnisses durch die Torfstreu ebenso berücksichtigt werden als die Wirkung der wasserlöslichen Bestandteile der Kartoffel. Auch ist durch Versuche festzustellen, welchem der beiden Meßinstrumente der Vorzug für Stärkebestimmungen in der Praxis gebührt, dem Polarimeter oder dem Refraktometer.

Bei diesen Versuchen, die Stärke zu verzuckern, erwies es sich für das Resultat als gleichgültig, ob das Verquellen der Stärke mit 1, 2 oder 3 prozentiger Natronlauge vorgenommen wurde. Für Stärkebestimmungen in Pflanzenstoffen wird man die Natronlauge natürlich möglichst schwach anwenden, schon um die Einwirkung auf die sonstigen Bestandteile tunlichst einzuschränken. Für den Pflanzenphysiologen ist von diesem Teile der Versuche vielleicht der Umstand nicht ohne Interesse, daß bei dieser Art der Verzuckerung nur 0,1 % Rückstand bleiben, der im mikroskopischen Bilde keinerlei Struktur erkennen läßt, und daß dieser Rückstand sich mit Jod blau färbt. Letzteres kann man aber erst nach dem Sedimentieren deutlich erkennen, weil sonst die blaue Farbe wegen der kleinen Menge des Rückstandes makroskopisch nicht wahrnehmbar ist. Diese geringe Menge Rückstand steht im Widerspruche zu den erheblich größeren Mengen sogenannter Stärkezellulose, die beim sonst üblichen Verzuckern von Stärkekleister durch Diastase erhalten werden. Durch diesen Befund scheint in der vielumstrittenen Frage der Stärkezellulose und deren Menge die Ansicht derer gestützt zu werden, die den bei der Verzuckerung von Stärkekleister erhaltenen Rückstand für einen mehr zufälligen und durch die Art der Lösung bedingten hinstellen.

Ich versuchte nun festzustellen, wieweit die Lauge für die Zwecke der neuen Verzuckerungsart überhaupt verdünnt werden darf, und ich fand dabei, daß nach Vorbehandlung mit 0,5 % Lauge die Stärke nur zum Teil in Lösung gebracht wird. Zur Entscheidung der Frage, ob einzelne Bestand-

teile der Stärke vielleicht leichter für die dünne Natronlauge zugänglich sind, behandelte ich verschiedene Mengen mit je 50 ccm Lauge dieser Konzentration. Nach dem Saturieren und dem Zusatze von Diastase waren von 2 gr Stärke 0,62 gr und von 1 gr Stärke 0,71 gr verzuckert. Da sich aus ungleichen Mengen Stärke ungefähr gleiche Mengen verzuckert haben, so lassen sich durch diesen Versuch keine verschiedenartigen Bestandteile der Stärke erkennen.

Daß sich von der kleineren Stärkemenge etwas mehr verzuckert hat, als von der größeren, dürfte darauf zurückzuführen sein, daß hier die Lauge in etwas konzentrierterer Form gewirkt hat. Wie mir nämlich weitere Versuche zeigten, bindet die Stärke aus dünnen Lösungen Natriumhydrat. Diese Verbindung hat schon früher Demoussy beobachtet, der Stärke mit alkoholischer Natronlauge zusammenbrachte und feststellte, daß die Stärke sich wie eine schwache Säure (Kohlensäure) verhält, deren Salze bereits im Wasser dissoziieren. Ich habe beobachtet, daß 2 gr Stärke aus 25 ccm einer 0,25 $^0/_0$ Natronlauge ungefähr $^1/_3$ des Natrons fällten. Während sich beim direkten Titrieren mit Säure der ursprüngliche Gehalt an Natron infolge der leichten Zersetzbarkeit des Stärkesalzes ergab, zeigte das Filtrat nur etwa $^2/_3$ des Natrongehaltes. Es ist mir bei diesen Versuchen gelungen, unter gewissen Verhältnissen ein konstantes Bindungsvermögen der Stärke für Natron festzustellen. Sobald diese Versuche, die möglicherweise einen Beitrag zur Feststellung der Molekulargröße der Stärke liefern, abgeschlossen sind, werde ich darüber weiter berichten.

Von besonderem Interesse dürften aber noch einige Beobachtungen sein, die ich an einer käuflichen Stärke mit 0,25 $^0/_0$ Natronlauge und Behandeln mit Diastase nach dem Saturieren gemacht habe. Ich fand nämlich in einer ganzen Reihe von Versuchen, daß sich mehr Stärke verzuckert hatte, wenn keine Einwirkung der dünnen Natronlage vorangegangen war. Während sich von 5 gr Stärke im letzteren Falle ungefähr 0,1 gr verzuckert hatten, betrug die Verzuckerung, wenn die Natronlauge genügend eingewirkt hatte, nur noch die Hälfte. Versuche mit verschiedenen Mengen Stärke ergaben bei der Behandlung mit neutraler Diastaselösung dieser Mengen entsprechende Verzuckerungen, nämlich bei 2 gr 0,04 gr und bei 1 gr 0,02 gr. Es ist dabei zu bemerken, daß die Stärke keine mit Hilfe des Eintauchrefraktometers meßbaren löslichen Bestandteile enthielt, und daß sie durch das Behandeln mit dieser dünnen Lauge keine mikroskopisch wahrnehmbare Veränderungen erlitt.

Diese eigentümliche Erscheinung läßt meiner Ansicht nach nur folgende Schlüsse zu. Entweder ist in der Stärke eine zwar unlösliche aber für die Einwirkung der Diastase vorbereitete Form der Stärke vorhanden gewesen, und diese ist durch die Einwirkung der Lauge wieder unzugänglich

*) Comptes rendus de l'Acad. des scienc. Bd. 142 S. 933.

für die Diastase geworden, oder es hat eine Einwirkung von Bakterien mitgewirkt, oder es ist noch ein weiteres Enzym vorhanden, welches beim Abbau der rohen, d. h. der nicht durch äußere Einwirkung wie Kochen oder Quellen durch Natronlauge veränderten Stärke durch Diastase mitwirkt. Gegen die erste Annahme sprechen die Erfahrungen über die Einwirkung von Natron auf unlösliche Kohlehydrate. Die Mitwirkung von Bakterien muß ebenfalls als ausgeschlossen erscheinen, wenn man in Erwägung zieht, daß die Versuche auch bei verschiedener Zeitdauer immer haarscharf dasselbe Resultat und daß verschieden große Mengen Stärke diesen Mengen entsprechende Verzuckerungen ergeben haben. Die dritte Möglichkeit, auf die meine Versuche hinweisen, daß beim Abbau der rohen Stärke noch ein weiteres Enzym mitwirkt, dürfte auch aus allgemeinen pflanzenphysiologischen Betrachtungen nicht ganz von der Hand zu weisen sein. Einen sicheren Beweis dafür liefern aber meine Beobachtungen noch nicht, aber diese Lücke darf ja auch nicht weiter wundernehmen, wenn man berücksichtigt, daß die Enzyme doch nur an ihrer Wirkung erkannt werden, und daß die hier in Frage kommende Wirkung nur schwach ist.

Bei weiteren Versuchen zur Aufklärung meiner Beobachtung fand ich, daß eine weitere Handelsstärke beim Behandeln mit Diastaselösung ohne vorangegangenes Anbeizen mit 0,25 % Natronlauge nur unbedeutend stärker verzuckert als nach der Vorbehandlung mit dieser Natronlösung, und bei einer schon viele Jahre alten Stärke war weder auf die eine noch auf die andere Art eine nachweisbare Verzuckerung zu erreichen. Dasselbe war der Fall bei einer selbstbereiteten Kartoffelstärke, die außerordentlich stark ausgewaschen war. Eine andere selbstbereitete Kartoffelstärke, bei deren Herstellung der Kartoffelbrei nur mit der Hälfte Wasser verdünnt, jedes Auswaschen aber vermieden war, enthielt in 5 gr soviel in Wasser Lösliches, wie etwa 0,11 gr Stärke entspricht. Bei der Einwirkung von Diastase verzuckerten sich mit und ohne Vorwirkung von 0,25 % Natronlauge gleiche Mengen Stärke (je 0,09 gr) und bei einer dritten selbstbereiteten Stärke, die zweimal mit Wasser ausgewaschen war und keine refraktrometrisch nachweisbare Menge Lösliches mehr an Wasser abgab, verzuckerten sich ebenfalls gleiche Mengen Stärke (je 0,07 gr).

Diese Versuche sprechen auch für die Anwesenheit eines Stoffes in der Kartoffel, der vielleicht als Hilfsenzym die Einwirkung der Diastase auf Stärke unterstützt, und der durch starkes Auswaschen aus der Stärke entfernt werden kann und seine Wirkung anscheinend durch hohes Alter verliert und unter Umständen auch durch die schwache Natronlauge abgeschwächt werden kann. Dieser Stoff ist in den Kartoffeln anscheinend nur in sehr geringer Menge vorhanden, er dürfte sich beim Auflösen der Stärke während des Keimens immer wieder ergänzen.

Ich versuchte schließlich noch die Einwirkung von 2 % Weinsäure auf rohe Stärke. Ich digerierte 5 gr Stärke mit 25 ccm 2% Weinsäure,

sättigte mit Natronlauge und versetzte mit Diastase. Hierbei wurden von 5 gr Stärke 0,4 gr verzuckert. Dieser Einfluß der Weinsäure führte mich auf den Ausgang zu der vorliegenden Arbeit zurück, nämlich auf meine Beobachtungen bei der Senfölentwickelung. Ich weiß nicht, ob meine eingangs wiederholte Erklärung für die Wirkung der Weinsäure aufrecht gehalten werden kann, oder ob nicht vielleicht wenigstens ein Teil des myronsauren Kaliums in Form einer komplexeren Verbindung vorhanden ist, deren Zerlegung durch das Myrosin oder vielleicht auch durch ein Hilfsenzym die Weinsäure günstig beeinflußt.

Für die Annahme, daß das myronsaure Kalium wenigstens zum Teil erst aus einer komplexeren Verbindung entsteht, spricht meiner Ansicht nach die Darstellungsweise, wie sie in Green-Windisch, die Enzyme, angegeben ist. Danach wird der gepulverte schwarze Senfsamen wiederholt mit heißem 82 % Alkohol ausgezogen, dann getrocknet und zwölf Stunden mit seinem dreifachen Volumen kaltem Wasser digeriert. Das Digerieren wird mit einer zweiten Wassermenge wiederholt, und die wässrigen Auszüge werden unter Zusatz einer kleinen Menge Baryumkarbonat zur Syrupkonsistenz eingekocht. Dieser Syrup wird dann mit kochendem Alkohol von 85 % erschöpft, in welchem sich das myronsaure Kalium löst. Ich meine nun, daß das myronsaure Kalium, wenn es bereits fertig im Samen vorhanden gewesen wäre, sich bereits beim ersten Ausziehen des Samenpulvers mit kochendem Alkohol hätte lösen müssen. Vielleicht können Modifikationen der hier beschriebenen Herstellungsweise von myronsaurem Kalium unter sofortiger Zersetzung desselben und quantitativer Senfölbestimmung zur Lösung der Frage führen.

Ich bedaure sehr, in diesen Mitteilungen so manche Frage offenlassen zu müssen. Da ich jedoch infolge der Inanspruchnahme durch meine Berufspflichten die völlige Durcharbeitung der von mir beobachteten Vorgänge in absehbarer Zeit kaum in Aussicht stellen kann, so meinte ich meine Beobachtungen als Anregung für weitere Versuche bekanntgeben zu müssen. Die weitere Ausarbeitung der Stärkebestimmungsmethode behalte ich mir vor.

7. Sitzung am 3. Dezember 1909.

Herr A. Lingelsheim legte eine

eigentümliche Rhizomorphenbildung von Armillaria mellea

vor. Diese Rhizomorpha hat an der Wurzel eines Spitzahorns den gesamten Holzkörper nebst den Rindenelementen bis auf das Korkgewebe in einer Länge von über einem halben Meter verdrängt; ihre Dicke beträgt ca. 1 cm. Die Zellen des die Rhizomorpha umschließenden Periderms sind vollständig intakt geblieben. An einer anderen Stelle der Wurzel war die Rhizomorpha tief innerhalb des Holzkörpers flächenförmig ent-

wickelt und bildete auf dem Querschnitte einen unregelmäßig verlaufenden tiefschwarzen Ring.

Sodann hielt Herr A. Meebold einen Vortrag über

Die Vegetationsverhältnisse von Maisor.

Die westliche indische Halbinsel wird bei uns oft die Dekkan-Halbinsel genannt. Dieser Name ist nicht ganz zutreffend, denn unter dem Dekkan versteht man in Indien selbst nur das Hochplateau, das sich bis zu der Hügelkette der Nilghiris im Süden erstreckt, nach Norden zu in das Plateau von Zentralindien verliert. Dieses „sich verlieren" wird am besten durch die Tatsache illustriert, daß man selbst Bhopalo noch in das südindische Florengebiet rechnet, obwohl diese Stadt längst nicht mehr zum Dekkan gehört.

Das Plateau des Dekkan hat seinen Steilabfall nach Westen, und wenn man logischerweise die Nilghiris noch dazu rechnet, in diesem auch nach Süden auf eine kurze Strecke. Nach Osten zu dacht es sich ganz allmählich ab zu der Bucht von Bengalen hinunter. Im Süden schließt sich der tiefer gelegene Teil der Halbinsel daran, aus dem noch einige isolierte Berggruppen aufsteigen, wie die Pulneys, die Anamallays und vor allem die Berge von Travancore in der äußersten Spitze. Gegen den indischen Ozean zu legt sich dem Absturz ein flacher Küstenstreifen vor, der in der Breite wechselt, aber 80—100 Kilometer nur im Süden, bei Calicut und Mangalore erreicht. Weiter nach Norden zu wird er immer schmäler, bis zwischen Goa und Bombay die Berge direkt ans Meer treten. Bombay selbst umzieht dieser Absturz hufeisenförmig und löst sich dann gegen Norden in einzelne Hügelketten und -Gruppen auf. Von Bombay aus gesehen stellt er sich als eine schöne Bergkette dar, und wer von dort mit der Bahn nach Kalkutta oder nach Madras fährt, der hat zunächst den Eindruck, als käme er auf eine echte Gebirgsbahn, denn der Anstieg ist so steil, daß Kehrstationen notwendig waren. Oben, bei etwa 600 Meter Höhe angelangt, schwindet freilich dieser Eindruck bald. Eine Weile lang begleiten noch Berge die beiden Bahnen, dann tritt man in das richtige Plateau ein.

Im allgemeinen besteht das Dekkan aus Granit, in der Gegend von Bombay aber sind die Randberge aus Konglomerat aufgebaut, und nehmen dementsprechend seltsame, oft groteske Formen an. Um und beim Bhorghat an der Bahn nach Poona, sowie im Bezirk Satara, tritt dies am schönsten in die Erscheinung. Entweder sind die Berge hier ganz kahl und von spitzen, oft festungsartigen Felsen gekrönt, oder der kahle Unterbau trägt hoch oben in einem oder mehreren Stockwerken senkrechte Felsmauern, die geschlossen rings um den flachen Gipfel laufen. Erst zwischen diesen Mauern sind dann die schmalen Abhänge bewaldet und ebenso sind die Gipfelplateaus von Wald bedeckt.

Auf zwei der größten dieser flachen Gipfel, etwa 12—1300 Meter über See, haben die Engländer von Bombay ihre Sommerorte errichtet, in Mahableshwar und Matheran. Das letztere habe ich besucht und konnte mir daher ein Bild machen von den Vegetationsverhältnissen dieser merkwürdigen Berge. Das Plateau von Matheran ist nur an 3 oder 4 Stellen zugänglich. Es ist etwa 7 km lang und 2 bis 3 km breit, vollständig mit Wald bedeckt. Dieser besteht zur Hauptsache aus *Eugenia Jambolana*, und wird nicht höher als 8—10 Meter. An Häufigkeit an zweiter Stelle kommt wohl *Memecylon edule*. Diese beiden blühen hier ungefähr zur selben Zeit, im April und Mai, und bieten dann einen prachtvollen Anblick in Weiß und Blau. Ferner sind sehr häufig die schöne *Macaranga Roxburghii*, *Olea dioica*, *Terminalia tomentosa*, *Eugenia brachiata* u. *Sideroxylon tomentosum*. Immerhin ist dieser Wald eintönig und auch an Unterholz arm: auf weite Strecken birgt er fast nur eine *Strobilanthes*-Art, die nur alle sieben Jahre blühen soll. Am Rand des Absturzes jedoch findet sich eine größere Abwechslung von Bäumen und Sträuchern; *Heterophragma Roxburghii*, *Strychnos potatorum*, *Albizzia procera*, *Sterculia guttata*, *Careya arborea* u. a.

Steigt man in den tiefer liegenden Waldgürtel herab, so findet man, daß die oben alleinherrschende *Eugenia Jambolana* fast ganz fehlt. Hier herrscht große Abwechslung und auch hohe, schlanke Waldbäume sind nicht selten. Ebenso treten hier die für den tropischen Wald charakteristischen Lianen auf, die oben fehlen, wie *Bauhinia Lawii*, *Anodendron paniculatum* u. a.

Von einer Felsenflora kann man auch hier nicht sprechen, wie überall in Indien mit Ausnahme des Himalaya. Ein einziges kleines Pflänzchen, die zierliche *Utricularia orbiculata*, scheint ausschließlich auf Felsen und Mauern vorzukommen, und auch sie nur in der Regenzeit; ebenso ein Farn, die *Lastrea crenata*. Die paar anderen, wie *Canscora diffusa* und *Euphorbia pycnostegia* kommen auch sonst vor, obwohl sie scheinbar felsige Standorte vorziehen.

Von der Kräuter- und Staudenvegetation habe ich im April nur wenig gesehen. Alles war verdorrt und verbrannt oder höchstens in mageren Resten noch vorhanden. Als ich $1\frac{1}{2}$ Jahre später, im September, wiederkehrte, erkannte ich sie kaum wieder. Alles war da von schwellenden, frischgrünen Matten bedeckt, wie sie schöner nicht im Juni in unseren Alpen zu sehen sind. Um diese Zeit kann man hier eine Reihe von interessanten Pflanzen sammeln, die ein ganz kleines Verbreitungsgebiet besitzen, wie *Cyathocline lutea*, *Kaempferia scaposa*, *Hitchenia caulina*, *Tylophora Dalzellii* u. a.

In das Dekkanplateau teilen sich in der Hauptsache die beiden Präsidentschaften von Bombay und Madras, sowie die großen selbständigen Staaten von Haiderabad und Maisor. Botanisch am besten durchforscht sind natürlich die Gebiete, die unter englischer Verwaltung stehen, also die zu

Bombay und Madras gehören. Über das weite Gebiet der Präsidentschaft Bombay ist vor kurzem eine Spezialflora erschienen. Von den zu Madras gehörenden Nilghiris liegen reiche Sammlungen im Kalkuttaer Herbarium und anderwärts. Haiderabad ist von den genannten vier botanisch am wenigsten interessant, da sein Gebiet völlig auf das innere Plateau beschränkt bleibt und keine höher aufsteigenden Berge umschließt. Hingegen bildet Maisor noch ein reiches Arbeitsfeld für den Sammler, wie mir scheint. Der Staat bietet dank seiner geographischen Lage etwas von allem was Südindien an Vegetationsbedingungen aufzuweisen hat. Im Osten umfaßt er ein großes Stück des trockenen, oft wüstenähnlichen Flachlandes, aus dem sich die für das Dekkan so charakteristischen Granithügel mit ihren großen Felsblöcken erheben. In dieser Zone liegt die Stadt Bangalore, heute die wahre Hauptstadt des Landes, die als Stützpunkt für Reisen ins Innere dienen muß. Gegen Westen schließt sich daran ein schmälerer Streifen, wohl bewässert und hügelreich. Er reicht etwa von der Grenze von Kurg im Süden bis nach Shimoga im Norden und enthält die höchste Erhebung des Landes, die Bababudenberge, die bis zu etwa 1900 m aufsteigen, also noch etwa um 500 m hinter den Nilghiris zurückbleiben. Von Shimoga gen Westen zum Rand des Absturzes dehnt sich ein Gebiet, das meilenweit wasserlos ist, aber trotzdem sehr viel Wald enthält von ganz besonderem Charakter. Endlich die Ghats, d. h. die zur Küste hinabführenden Täler. Von diesen gibt es drei auf dem Gebiet des Staates Maisor, die von Gersoppa, von Munjerabad oder Gundiar, und von Bisli. Die beiden ersten sind mir bekannt; vor dem Bislighat mußte ich leider wieder umkehren, als ich im November 1908 hinkam, weil während der Regenzeit zwei Brücken weggerissen worden waren, so daß man nur zu Fuß passieren konnte.

Bis zum Meer reicht der Staat Maisor nirgends, wohl aber gehört noch an einigen Stellen ein schmaler Streifen des Tieflandes dazu, aus dem die Randberge aufsteigen. Dieses mag etwa noch 150 m über See liegen, die Randberge und der daranstoßende schmale, wasserreiche Streifen schwanken zwischen 900 und 1200 m, die trockene Hochebene hält sich zwischen 600 und 900 m, sinkt aber südöstlich von Bangalore in der Richtung gegen Madras zu ganz allmählich und stetig bis zur Landesgrenze.

Das Reisen in Maisor ist verhältnismäßig leicht, denn außer der großen Bahnlinie Bombay—Madras, die das Land von Nord nach Süd durchschneidet, mit zwei Seitenlinien nach Shimoga und nach der nominellen Hauptstadt Maisor gibt es ein für Indien recht gut gehaltenes Straßennetz. Überhaupt gilt der Staat für den fortgeschrittensten unter den selbständigen Hindustaaten. Es sind z. B. überall Rasthäuser vorhanden, so daß man ein Zelt nicht mitzuführen braucht. Hingegen können nur selten Pferde verwendet werden aus dem einfachen Grunde,

weil während der trockenen Jahreszeit kein Futter für sie beschafft werden kann. Das allgemeine Beförderungsmittel auf der Landstraße ist daher der Büffelkarren.

Maisor hat verhältnismäßig viel Regen. Den großen Monsun erhält es aus erster Quelle und ihm ist wohl die Üppigkeit der tropischen Wälder der Randberge und des sich daran anschließenden hügeligen Streifens zu danken. Diese Regenzeit dauert von Mitte Juni bis Ende September. Daran schließt sich der sogenannte Rück-Monsun, der von Nordost herkommt und bis gegen Mitte November das Wetter unsicher macht, wie ich erfahren mußte. Endlich die Weihnachtsregen und der kleine Monsun im März, wenn ich nicht irre. Diese beiden sind freilich sehr unregelmäßig.

Hauptsächlich, fast ausschließlich wird von den Eingeborenen der Reis kultiviert. Sonst ist von Kultur im großen Maßstab nur noch der Kaffee zu nennen. Die Plantagen liegen alle an den Hängen der Bababudenberge und in dem hügeligen Randstreifen bis hinunter nach Kurg und sind fast durchwegs in englischen Händen. Sie sind dem Botaniker die annehmbarste von allen Kulturen, weil der Kaffee der Schattenbäume bedarf, so daß der Wald nie ganz ausgerodet wird.

Meine erste Reise durch Maisor führte mich im Februar 1908 von Bangalore mit der Bahn nach Arsikere, dann über Hassan westwärts nach Agalhatti in der Nähe von Saklaspur, auf eine Kaffeeplantage. Dort blieb ich 14 Tage und machte viele Ausflüge in die höchst interessante Umgegend, den weitesten hinunter bis zum Fuß des Gundiarghats. Zurück nach Bangalore mußte ich denselben Weg nehmen.

Damals sah ich schon, daß ich zwar eine schöne Sammlung von Sträuchern und Bäumen bekam, aber von den Stauden und Kräutern nur sehr wenige. Ich kehrte daher im Herbst zurück, gleich nach Beendigung des großen Monsuns. Diese zweite Reise, die sich dank der ausgezeichneten Angaben und der werktätigen Hilfe meines Freundes von Agalhatti, des Herrn Russell, recht erfolgreich gestaltete, dauerte von Anfang Oktober bis Ende November. Sie führte mich durch sämtliche Gebiete, von denen ich zu Eingang sprach, und ich möchte daher hier mein Itinerar kurz verfolgen, weil auf diese Weise von jeder der fünf Vegetationszonen ein Bild gegeben werden kann.

Ich trat die Reise an in Shimoga im Norden des Landes. Da ich mich hier einige Tage aufhalten mußte, so konnte ich die nächste Umgebung ziemlich gründlich durchstreifen. Sie ist ziemlich flach und von Reisfeldern bedeckt, zu dieser Jahreszeit alle unter Wasser. An den erhöhten schmalen Bahndämmen, die sie als Wege durchziehen und die manchmal sich zu kleinen Wiesen erweitern, ist eine Fülle von interessanten Pflanzen zu finden. Die Cyperaceen und Gramineen wiegen natürlich vor, doch viele andere sind dazwischen, Leguminosen, Labiaten, Comelinaceen, Scrophulariaceen usw. Von diesen Kräutern sind einige auf Südindien

beschränkt, z. B. *Cleome Chelidonii, Habenaria marginata,* die gelb blüht, *Dysophylla stellata, Utricularia reticulata,* verschiedene *Aneilema* und *Cyanotis*-Arten.

Die Ufer des großen Flusses, der den Ort durchzieht, sind enttäuschend wie meistens in diesem Land. Von den Uferpflanzen ist nur eine Amaryllidee zu erwähnen, das schöne *Crinum ensifolium* mit seinen enormen Zwiebeln, das hier gesellig am und im Wasser wächst. Hingegen lohnt es wohl, die beiden Granithügel in der Nähe der Stadt zu besteigen. *Cyanotis fasciculata* bildet hier ganze Polster in den Felsritzen, *Waltheria indica, Senecio tenuifolius* und *S. belgaumensis, Ipomoea gemella, Acalypha malabarica, Sebastiania Chamaelea* und andere Kräuter und Halbsträucher wachsen zwischen den Steinen. Ein Gras, *Garnotia scoparia,* gesellt sich ihnen zu in dichten, fast meterhohen Büscheln, und einige kleinere, wie *Eragrostis bifaria, Gracilea Royleana, Tripogon bromoides* ziehen diesen heißen, trockenen Standort den saftigen Reisfeldern vor. Bäume gibt es hier nicht, von Büschen nur eine kleine Auswahl, darunter zwei Bignoniaceen, *Dolichandrone falcata* und *crispa.* Unter diesen gedeihen in großen Polstern zwei seltsame sukkulente Asclepiadeen, *Boucerosia crenulata* und *umbellata,* beide in ihrem Vorkommen auf solche Granithügel beschränkt.

Von Schimoga zog ich nach den Wasserfällen von Gersoppa, den größten in Indien, am gleichnamigen Ghat gelegen. Die Entfernung beträgt rund 100 Kilometer. Die ganze Strecke führt durch ein trockenes Waldgebiet, das für die Forstverwaltung sehr wichtig ist, denn es bildet den Lieblingsaufenthalt zweier Nutzbäume, des Teakbaumes, *Tectona grandis,* und des Santelholzes, *Santalum album.* Der Teak wird freilich hier lange nicht so hoch, wie in den Wäldern von Oberbirma und ist daher nicht oder nur selten zu Bauzwecken zu verwenden. Hingegen ist sein Holz sehr gesucht für Eisenbahnschwellen, Möbel u. dgl. Die Santelholzbäume sind in Maisor alle gezählt und es ist streng verboten, einen umzuhauen, wo er auch stehen mag. *Tectona* bildet einen großen Bestandteil dieser Wälder, *Santalum* ist stets vereinzelt.

Der Wald wird hier nie höher als 10—12 m und ist immer licht, fast ohne Unterholz. Nur an den Rändern kommen die gewohnten dornigen Kletterer vor, Caesalpinien und Akazien. Neben den genannten Bäumen sind vorherrschend zwei Terminalien, *Terminalia paniculata* und *T. tomentosa,* die letztere über ganz Indien und Birma verbreitet. Ferner *Pterocarpus Marsupium* und *Dalbergia catifolia,* sowie streckenweise eine schöne Dipterocarpee, *Vatica Roxburghiana.* Nebenher sind natürlich viele andere Arten eingestreut, doch immer nur vereinzelt. Dazu gehören verschiedene Arten von *Randia, Albizzia,* eine hübsch blühende Tiliacee, *Erinocarpus Nimmoanus* usw. Von den wenigen Büschen mögen zwei erwähnt werden, die nur in solchen Wäldern Südindiens wachsen: *Canthium Rheedii* und *Vitis pallida,* die einzige indische Vitis, die nicht klettert.

Auch die hübsche *Mussaenda frondosa* ist hier häufig. Der Reichtum an Stauden und Kräutern ist nicht groß. Immerhin sind einige interessante darunter, die seltene *Smithia capitata* zum Beispiel, ein zierliches Pflänzchen, *Chlorophytum orchidastrum*, weiter gegen den Rand zu auch *Zingiber cylindricum*, sowie *Aneilema giganteum*. Epiphyten fehlen gänzlich, von Orchideen sind nur einige unscheinbare Habenarien zu finden. Von Lianen, außer *Vitis* und *Hiptage* nur wenige, darunter die gering verbreitete *Aspidopterys cordata*.

Hinter Ságar, noch 30 km vom Rande des Plateaus entfernt, tritt man in die Zone der mehr tropischen Wälder ein. Man erkennt das sofort an dem üppigeren Charakter des Waldes, am dichteren Unterholz, am höheren Wuchs der Bäume. Natürlich bleiben hier viele Arten zurück, andere treten neu auf. Aus ihrer Fülle kann ich nur solche erwähnen, die für hier charakteristisch sind. Dazu zählen einige Arten von *Elaeodendron* und *Holigarna*, *Unona Lawii*, *Cinnamomum nitidum*, *Litsaea Wightiana* u. a. Im Unterholz mehren sich die Scitamineen, unter den Büschen fallen zwei Rubiaceen besonders auf, *Psychotria Dalzellii* und *Ixora coccinea*, obwohl die letztere ihre schönste Entwickelung erst drunten im Küstenland erreicht.

Der Wasserfall von Gersoppa stürzt in 5 mächtigen Strängen senkrecht fast 300 m hinab in eine felsige Schlucht. Man sollte nun denken, daß sich unter dem Einfluß der immer währenden Feuchtigkeit des Wasserstaubs hier eine besonders üppige Kräutervegetation entwickelt hätte. Dem ist aber nicht so. Ich bin bis zum Grund der Schlucht hinabgeklettert und habe in deren unterer Hälfte überhaupt nichts gesehen als eine *Strobilanthes*, die massenhaft überall wucherte, wo sie Fuß fassen konnte. Höher droben, schon im Wald und außer dem Bereiche des Wasserstaubes, war mehr zu holen. Doch viele der Arten waren solche, die auch im Himalaya und in Assam vorkommen, *Elatostema*, *Rhynchoglossum*, *Boehmeria* usw. Doch gab es an den Felsen zwei hübsche endemische Melastomaceen, *Sonerila Wallichii* und *S. scapigera*, sowie Begonien, *B. malabarica* und *concanensis*. Von der Nähe stammt auch eine Neuheit, *Impatiens Nataliae* von Sir Joseph D. Hooker bestimmt.

Die Berge um die Fälle her sind niedrig, nicht über 2—300 m hoch, und meist bewaldet. Doch hie und da sind Grashänge und -Kuppen zu sehen und in diesen wachsen zwar nicht sehr vielerlei, aber um so interessantere Arten, weil sie nicht aus dem Randgebiet hinausgehen. Dahin gehört eine schöne meterhohe Malvacee, *Decaschistia trilobata*, eine Labiate, *Anisochilus verticillata*, eine zierliche, aufrechte Asclepiadee, *Tylophora fasciculata*, nicht höher als 20—30 cm, und die merkwürdige *Ipomoea laciniata*, die sich nur 30—40 cm lang am Boden hinlegt.

In diesen Wäldern machte ich übrigens die erste Bekanntschaft mit einem Feind des Botanikers, den ich nachher fast noch schlimmer auf den

Bababudenbergen treffen sollte. Ich meine die Blutegel, die zu Millionen im Wald auf ihr Opfer lauern und das Sammeln manchmal ganz unmöglich machen, so daß nichts übrig bleibt, als die Flucht zu ergreifen. Sie kommen vom Boden, von den Büschen und sogar von den Bäumen und dringen überall ein.

Da es eine andere Straße nicht gibt, so zog ich auf derselben nach Shimoga zurück, auf der ich gekommen war, und wandte mich nun gen Süden über Tarikere den Bababudenbergen zu. Diese bilden ein Hufeisen, das sie in einem ziemlich gleich hohen Kamm umziehen, aus dem nur einzelne niedere Kuppen noch aufragen, Ghiris benannt. Der untere Teil der Berge ist dicht bewaldet, d. h. so sieht es von der Ferne aus. In der Nähe entdeckt man, daß der Wald fast überall Kaffeepflanzungen birgt. Die Straße nach Santaveri, von wo ein fahrbarer Weg zum höchsten Teil des Kammes und Gipfels führt, geht an dem breiten Tal des Hufeisens vorüber und erklimmt einen Sporn seines südlichen Schenkels bis zur Höhe von 1200 m, etwa 400 m über dem Plateau von Shimoga und Tarikere. Dort biegt sie scharf nach rechts, um Santaveri zu erreichen, das in gleicher Höhe hinter dem Sporn liegt, am Fuß des höchsten Ghiris. Dieser Weg ist botanisch äußerst interessant. Die Busch- und Baumvegetation der heißen Hochebene kommt hier bis zum Fuß der Berge. Es ist Buschwald, voll dorniger Sträucher, wie *Canthium parviflorum, Mimosa hamata*, *Limonia acidissima.* Dazwischen in dem steinigen Boden nur wenige kleine, aber charakteristische Arten, *Tricholepis radicans, Pulicaria Wightii,* die stachlige *Barleria buxifolia.* Von Gräsern das magere *Andropogon foveolatus* und das üppig gedeihende *Andropogon Nardus*, das nach frischen Zitronen duftet. Der gemeinste Busch dieser Formation überall in Maisor ist jedoch *Webera corymbosa,* deren Wohlgeruch die Luft erfüllt. Am Bergsporn selbst geht diese Vegetation noch 300 m hoch hinauf, nur daß an Stelle der Büsche jetzt Bäume treten, Leguminosen, wie *Acacia Sundra* und das wohlbewaffnete *Pterolobium indicum*, eine Burseracee, *Boswellia serrata*, eine Rubiacee mit kugligem Fruchtstand, *Morinda tinctoria* u. a. Erst kurz ehe die Straße hinter den Sporn umbiegt, ändert sich der Charakter des Waldes, um in der Mulde von Santaveri selbst in voller Üppigkeit dazustehen. Dieser scharfe Gegensatz auf ein und demselben Berg ist vielleicht dadurch zu erklären, daß dieser Bergsporn direkt einen Querriegel bildet gegen den anstürmenden Monsun, so daß die nach Südwest gerichtete Seite sehr viel Regen erhält, die andere sehr wenig. Jedenfalls kommt keine der kleineren Arten, die ich nannte, auf der Seite von Santaveri vor, und soviel ich mich erinnere, habe ich einen einzigen Baum auf beiden Seiten gesehen, freilich auf der trockenen nur in einigen Exemplaren: die durch ganz Indien verbreitete *Dalbergia latifolia.* In und um Santaveri ist sie gemein.

Am ganzen Gebirge ist der Wald nicht tropisch. Die Palmen z. B.

fehlen ganz. Er enthält viele *Ficus*-Arten und Oleaceen, *Olea* und *Linociera*, auch Leguminosen, ferner *Kydia* und *Heynea trijuga* in Menge. Größere Lianen fehlen, ebenso die Epiphyten, mit Ausnahme von einigen Farnen, von denen eine einzige Art für Maisor charakteristisch ist, *Asplenium furcatum.* Den gemäßigten Gebirgscharakter verrät der Wald durch die vielen Büsche und Stauden, sowie durch die Bodenfarne und an lichteren Stellen durch das hohe Gras. Man kommt aber trotzdem nie zum Bewußtsein, schon 1200 m über See zu sein und kann mit nichts recht vergleichen, am wenigsten mit den Wäldern am Himalaya in gleicher Höhe.

Der Reichtum an endemischen Arten ist verhältnismäßig größer als sonst in Indien. Von den Nilghiris war das ja längst bekannt. Es hat sich später herausgestellt, daß eine Reihe der Pflanzen, die man auf die Nilghiris beschränkt glaubte, auch in den Bababuden vorkommen. Einige habe ich wohl noch selbst zu der Liste fügen können, wie *Cirrhopetalum Proudlockii*, *Cinnamomum Perrottetti* u. a. Es hat sich offenbar dank der Lage im Tropengürtel eine besondere Bergflora auf diesen Hochgipfeln entwickelt. Alpin konnte sie nicht werden. Einige wenige Arten vom Himalaya wachsen auch hier, wie *Satyrium nepalense,* andere haben ihr Gegenstück, z. B. *Plectranthus Coetsa,* für den man hier *Plectranthus menthoides* findet. Die beiden unterscheiden sich nur ganz wenig, äußerlich gar nicht. Aber diese sind am Himalaya in viel tieferen Lagen als hier. *Plectranthus Coetsa* wächst dort schon bei 900—1000 m, hier *P. menthoides* erst etwa bei 14—1500 m. Trotz alledem ist auch hier etwas, das alpin wirkt, aber es liegt nicht in den Spezies, sondern in ihrer Tracht. Wenn man von Santaveri hinaufsteigt nach Kulhutty, dem Rasthaus, das bei 1800 m in den Grasmatten liegt, am Fuß des höchsten Gipfels, der nur noch 60 m höher ansteigt, so gelangt man schon bei 1500 m an die Grenze des geschlossenen Waldes. So hoch geht auch der Kaffee. Die letzten 300 m der Bergwände sind sehr steil und ganz kahl, d. h. nur mit Gras bewachsen. Es ist nicht das feine, weiche, frischgrüne Gras wie in den Bergen bei Bombay, sondern hier wächst es büschelweise und unregelmäßig, wohl dank dem steinigen Untergrund. Felsen treten in kleinen Rippen und Streifen zutage, aber ganz selten in größerer Masse. Auf diesem Weg kann man das schöne *Hypericum mysorense* finden. Auf der Höhe des Kammes angelangt, biegt der Weg ein nach der Hohlseite des Hufeisens zu und nun sieht man, daß der scheinbare Kamm eigentlich ein breites Plateau ist, aufgelöst in Hügel, Täler und Mulden. In jeder Mulde und jedem Tal fließt ein Bach, stets nach der Innenseite des Hufeisens zu, und um jede Quelle, oft noch dem Bach entlang, hat sich Wald angesiedelt. Es sind also einzelne Parzellen oder lange Streifen, oft ganz schmal. Dieser Wald zeigte einen ganz besonderen Wuchs. Die Bäume sind niedrig, die Äste durchweg starr und knorrig, reich mit Moos bewachsen, die Kronen fast durchweg fest geballt und rund, so daß es den Eindruck

des Festen, Soliden macht. Es sind nun eine Reihe von Arten darunter, die unten bei Santaveri auch wachsen, aber niemals diesen kompakten Wuchs zeigen. Auch auf der anderen Seite, sobald man gegen das Hufeisental hinabsteigt, ist etwa 300 m tiefer dieser Unterschied zu sehen. *Litsaea glabrata* z. B. gehört hierher, *Pittosporum tetraspermum* u. a.

Ausnahmen von der Regel sind natürlich auch hier, z. B. erheben sich *Sideroxylon tomentosum* und namentlich *Glochidion arboreum* weit über die anderen Bäume, das erstere zeigt oft eine mehr spreizende Krone, das letztere eine ovale. Aber stämmige und knorrige Äste haben auch sie.

Diese sämtlichen Waldparzellen oder Schola's, wie sie heißen, sind von einem schmalen aber dichten Gürtel einer *Strobilanthes*-Art eng umschlossen, die ich nirgends in Blüte fand. Sie wird etwa einen Meter hoch und dringt ins Innere des Waldes nicht ein. Eine Reihe von Arten sind auf hier oben beschränkt, wie das erwähnte *Glochidion, Daphniphyllum glaucescens, P.ttosporum nilghirrense, Elaeocarpus Munroi* u. a. Sträucher sind nur wenige am Waldrand vorhanden. Vielleicht erstickt sie die *Strobilanthes.* Hingegen kommt hie und da ein Baumfarn vor, die weit verbreitete *Alsophila latebrosa*, wird aber nirgends sehr hoch. Epiphytische Orchideen sind sehr zahlreich, kleine Arten, wie *Oberonia, platycaulon*, *Eria mysorensis* und *E. reticosa*, *Dendrobium herbaceum*, *Coelogyne corrugata* und das genannte *Cirrhopetalum.* In Blüte fand ich nur diese.

In den Matten herrschen einige wenige Pflanzen vor, die massenhaft auftraten. Diese sind: drei Orchideen, *Satyrium nepalense*, *Habenaria longicalcarata* und *H. Heyneana*, eine Labiate, *Leucas eriostoma* var. *lanata*, zwei Gentianeen, das schöne *Exacum bicolor* und *Gentiana quadrifaria*, eine Liliacee, *Chlorophytum malabaricum*, eine Commelinacee, *Aneilema lanuginosum*, die seltsame *Strobilanthes sessilis* und zwei Rubiaceen, *Anotis Leschenaultiana* und eine andere, die ich in Kalkutta nicht identifizieren konnte und die vielleicht neu ist. Sie überzieht ganze Strecken mit ihren verhältnismäßig großen blauen Blüten.

Der schönste Schmuck von Kulhutty ist aber der prächtige *Hibiscus angulosus purpureus*, der an ein par feuchten Stellen massenhaft auftritt.

Von Santaveri wandte ich mich über Chickmaglur, Belur und Halebid nach Agalhatti, wo ich ja im Februar schon gewesen war. Ein Teil dieser Reise, von Chickmaglur etwa bis Chickenalli bei Belur, führt über das gänzlich waldlose, trockene Hochland des Dekkan, aus dem die erwähnten Granithügel aufsteigen. Hier ist gewiß eine charakteristische Flora zu finden, aber man muß sie sich mühsam, über viele Meilen hin, zusammensuchen. An Bäumen ist fast nichts da außer denen, die an der Landstraße Allee bilden, meist *Ficus*-Arten wie *Ficus Tsiela*, *F. mysorensis*, *F. Tjakela* und *Eugenia Jambolana.* Gelegentlich trifft man auf etwas Buschwald mit *Webera corymbosa*, *Flacourtia Ramontchi*, *Diospyros mela-*

noxylon, D. embryopteris und *D. montana, Canthium parviflorum, Dodonaea viscosa, Gardenia gummifera.* Zwischen den Felsen eine Baumeuphorbie, *E. antiquorum,* eine Capparidee, *Cadaba indica,* die stark dornige *Azima tetracantha* und das steif aufrechte *Jasminum auriculatum.* Auf den Heiden vereinzelt *Ehretia buxifolia* und die sonst kletternde *Toddalia aculeata* in steifer Buschform mit starker Reduktion aller ihrer Teile, so daß ich die mir sonst wohl vertraute Pflanze lange nicht erkannte. Von den Kräutern möchte ich nur hervorheben eine Labiate mit fleischigen, sehr aromatischen Blättern, *Coleus spicatus,* eine zierliche Acanthacee, die sich flach dem Boden anschmiegt, *Andrographis serpyllifolia,* und einen Farn, *Hemionitis arifolia,* der die größte Sonnenglut nicht zu fürchten scheint.

Bei Chickenalli tritt man in die Randzone ein, die wohl botanisch die reichste Ausbeute liefert von allen Formationen in Maisor. Sie vereinigt in gewissem Sinn alle anderen in sich mit Ausnahme der Arten von den Bababuden-Ghiris und von einem Teil der eben beschriebenen. Sie ist von Nord nach Süd von einem größeren Fluß durchzogen und hat Quellen in all ihren kleinen Tälchen. Die Reiskultur beschränkt sich auf die Talsolen, die Hügel sind zum weitaus größten Teil bewaldet. Wo sie kahl bleiben, sind oft große Strecken mit einer Zwergpalme, *Phoenix farinifera,* dicht bedeckt. Die reinen Grasstrecken sind im Herbst von einer einzigen Art bezogen, dem *Ischaemum ciliare* a. *genuinum* f. *prorepens,* die über die Hügel einen warmen, rotvioletten Ton wirft. Das Land ist ungemein zerrissen, aufgelöst in ein Gewirre von spitzen und runden Hügeln und Tälchen, so daß die Orientierung schwer wird, sobald man von der Straße abweicht. Ich habe mich dort einmal gründlich verlaufen und das ist in Indien eine ernstere Sache als hierzulande, wo man überall fragen kann und Unterkunft findet. Dieser Zerrissenheit ist wohl der botanische Reichtum der Gegend zu danken, denn je nach der Orientierung der Bergseiten gegen den Monsun wechselt der Charakter des Waldes. Die Kaffeepflanzer wissen das wohl und richten ihre Pflanzungen danach ein. System konnte ich nicht hineinbringen. Wenn ich mit Herrn Russell durch die Pflanzungen ging und er erklärte: hier rechts vom Weg ist erste Qualität, links zweite; oder: hier kann ich Vanille ziehen und hier Pfeffer, und ich nach dem Warum frug, mußte er selbst sagen, daß er es nur durch die Erfahrung wisse. Auf dem Hügel nebenan lag es wieder ganz verschieden. Andere Pflanzer haben mir das bestätigt. Flache Kuppen, die den vollen Monsun erhalten mußten, waren oft mit trockenliebendem Wald bedeckt, der sofort zu erkennen ist. In ihm herrschen einige Bäume und Sträucher vor, wie *Terminalia tomentosa* und *T. belerica, Scutia indica, Scolopia erenata, Buchanania latifolia, Cudrania javanensis, Plecospermum spinosum, Scleropyrum Wallichianum,* die meisten davon bewehrt. Dann wieder an abgekehrten Hängen waren ganze Haine der feuchtliebenden *Michelia Champaca* und Prachtexemplare von *Elaeocarpus tuberculatus.*

In den mehr tropischen Gehölzen ist stete Abwechslung der Arten. Es sind da schon viele Bäume zu finden, die eigentlich 4—500 Meter tiefer in den Ghats zuhause sind, z. B. *Chrysophyllum Roxburghii, Canarium strictum, Mimusops Elengi.* Diese wachsen mit kerzengeradem Stamm zu enormer Höhe. Eine Rosacee, *Pygeum Gardneri*, steht ihnen nur wenig nach, verästet sich aber viel tiefer unten und breitet sich aus. Eine große Anzahl von prachtvoll blühenden Bäumen verleihen der Gegend großen Reiz, allen voran das herrliche *Canthium umbellatum*, der sogenannte Korallenbaum, *Sterculia colorata*, die zur Zeit der Blüte blattlos ist, *Cassia fistula*, der indische Goldregen, eine Lauracee, *Actinodaphne Hookeri*, die zugleich wie der Champac die Luft mit Wohlgerüchen erfüllt. An den Bächen die schönen *Eugenia hemisphaerica* und *Gmelina arborea.* Die Reihe ist damit noch lange nicht erschöpft. Auch unter den Stauden sind viele bemerkenswert durch ihre Blüten, vor allen *Lobelia nicotianaefolia*, einige Acanthaceen, *Barleria courtallica* und *B. involucrata* var. *elata*, auch zwei Thunbergien, *T. mysorensis* und *T. fragrans.* Von all diesen Herrlichkeiten hatte ich bei meinem ersten Besuch soviel wie nichts gesehen.

Außer den genannten Thunbergien sind häufige Schlinger *Gardneria ovata, Gnetum scandens*, einige Arten von *Mucuna* und *Rhynchosia cyanosperma.*

Auch an Seltenheiten fehlt es nicht. Dahin gehören z. B. *Bulbophyllum tremulum*, ein zierlicher Epiphyt, und *Osbeckia hispidissima*, von der ich freilich nur einen einzigen Busch fand. In der reichen Kalkuttaer Sammlung waren beide nicht vertreten.

Von Agalhatti oder Aglatti allein umfaßt meine Liste 320 Nummern. Diese Zahl bezieht sich nur auf die allernächste Umgebung und schließt alle die Arten nicht ein, die ich vorher schon gefunden hatte und nicht wieder nahm. Ich schätze diese nochmals auf 1—200.

Auch hier wie in ganz Südindien sind keine so prächtigen Orchideen zu finden wie in Assam und im Himalaya. Unter den 16 meiner Liste sind die auffallendsten *Rhynchosia retusa, Dendrobium Jerdonianum* und *D. barbatulum,* sowie *Coelogyne breviscapa.* Eine schöne Erdorchidee, *Habenaria Susannae*, wächst erst 20 km weiter westlich am Rande der Ghats, aber dort zahlreich.

In den Wäldern der Ghats treten eine Menge von tropischen Bäumen, Sträuchern und Lianen auf, die diesem Teil von Indien eigen sind. Ich kann nur wenige davon erwähnen, z. B. *Vateria indica, Strychnos Rheedii, Aporosa Lindleyana, Glochidion malabaricum, Bauhinia phoenicea, Diospyros Ebenum,* das ich leider nicht in meiner Sammlung aufzuweisen habe. Das Ebenholz ist von den Eingeborenen sehr gesucht und daher fast ausgerottet worden, ehe der Staat Maisor eine von Europäern geleitete Forstwirtschaft einführte. Es ist nicht daran zu denken, in der Nähe eines

Weges noch ein Exemplar zu finden. Im großen und ganzen ist der Charakter dieser Wälder dem aller tropischen Wälder gleich.

Am Fuß der Ghats hört das auf. Man tritt in Bambuswald. Es ist in der Hauptsache eine einzige Art, *Bambusa arundinacea*, die durch ganz Maisor verbreitet ist. Sie wird bis 30 Meter hoch und ist stark dornig. Oben in der Randzone hatte sie im vorhergehenden Jahr geblüht, was alle 60 Jahre vorkommen soll, und war überall abgestorben. Hier unten schien das Blühen erst anzufangen. Die botanische Trostlosigkeit der Bambuswälder kennt man ja. Dementsprechend war auch hier wenig zu finden. Eine Leguminose ist zu erwähnen, *Xylia dolabriformis*, die ich auch bei Ságar (Gersoppa) fand, dort als kleinen Baum, hier wohl 25 m hoch. Ferner eine *Vitis* nur mit Blüten, ohne Blätter, die in Kew als *V. repens* bestimmt wurde. Der enorm dicke Stamm hatte mich nicht auf diesen Gedanken kommen lassen, denn *Vitis repens* habe ich öfters gefunden, immer nur als schwachen Kletterer von höchstens 4 m Höhe. Am häufigsten sind aber zwei Riesenlianen, *Spatholobus Roxburghii* und *Erycibe paniculata* var. *Wightiana*, von denen die zweite für hier charakteristisch ist.

Etwa 10 km weiter westlich wird die Gegend wieder botanisch interessanter, aber das liegt schon jenseits der Landesgrenze.

8. Sitzung am 17. Dezember 1909.

Herr F. Pax berichtete über

einige neue Pflanzenfunde aus den Karpathen.

Während meiner diesjährigen botanischen Exkursionen nach den Karpathen konnte ich als Ergänzung meiner früheren Erfahrungen einzelne Funde feststellen, die allgemeineres Interesse beanspruchen. Es sind folgende:

Agrostis alpina Scop. — Schneider und Sagorski[1]) führen die Art als zweifelhaft für die Hohe Tatra an, während schon Kotula[2]) und ebenso Zapałowicz[3]) sie nennen. Die Pflanze ist ein Glied der Tatra-Flora. Ich sammelte sie im Kl. Kohlbachtale bei 1800 m Höhe.

Salix Jacquini Host. — Humusreiche Felsspalten in der Nähe des Schuler-Gipfels bei Kronstadt in einer auffallend kleinblättrigen Form. Wird von J. Römer[4]) in seiner Flora des Schulers nicht genannt.

S. herbacea × *retusa*. — Noch an einer weiteren Stelle im Kl. Kohlbachtale der Hohen Tatra gesammelt, an den geröllreichen Abhängen gegen den Mittelgratturm.

---

1) Flora Zentralkarpathen. (1891) 532.

2) Distribut. pl. vascul. mont. Tatricis. (1889/90) 450.

3) Consp. Fl. Galiciae crit. (1906) 22.

4) Jahrb. Siebenb. Karp. Ver. XXV (1905) 175.

Sempervivum montanum L. var. *pallidum* Schinz et Keller. — Die älteren siebenbürgischen Floristen[5]) zählen ein gelblich-weiß blühendes *Sempervivum* mit offenen Blumen aus der alpinen Region der Ostkarpathen auf, das sie mit *S. Wulfeni* Hoppe oder *S. Braunii* Funk identifizieren, während schon Baumgarten[6]) neben *S. montanum* L. nur das neuerdings vergeblich gesuchte *S. arachnoideum* L. kennt. Simonkai[7]) stellt sich auf den richtigen Standpunkt und übergeht alle diese Angaben mit Stillschweigen.

Bei einer Exkursion nach dem Vrf. Pietroszu bei Borsa in den Rodnaer Alpen fand ich wenig unterhalb des Gipfels, etwa bei 2250 m Höhe, große Bestände des *S. montanum* L., durch deren rote oder rotviolette Blumen das monotone Grau der Geröllwüste wirksam unterbrochen wurde. Dazwischen fanden sich größere Rasen oder oft quadratmetergroße Nester eines gelblich-weiß blühenden *Sempervivum* mit offenen Blumen. Eine genaue Analyse ergab, abgesehen von der Blütenfarbe, kein abweichendes Merkmal gegenüber *S. montanum*. Auch das ganze Vorkommen spricht für einen spezifischen Zusammenhang beider.

Im Breslauer Herbar fehlt die hellblühende Varietät des *S. montanum* L. In der Literatur fand ich sie nur bei Schinz und Keller[8]) zitiert.

Ribes petraeum Wulf. An den Abhängen des Popovaberges gegen das Sztraczenatal zu.

Epilobium montanum × *trigonum*. — Dieser Bestand fehlt in den Floren von Schneider und Sagorski und Kotula, obwohl schon Haussknecht[9]) die Kreuzung vom Schächtengrund der Hohen Tatra angibt; auch Simonkai erwähnt sie nicht. Ich sammelte die Pflanze im Großen Kohlbachtale bei 1500 m und am Schuler bei Kronstadt, 1700 m.

E. alsinefolium × *anagallidifolium*. — Hohe Tatra, Široka, Swistokatal (Bodmann!).

E. alsinefolium × *collinum*. — Liptauer Alpen, Vysoki Vrch (Ullepitsch!).

E. alsinefolium × *montanum*. — Diese Kreuzung fand ich vor Jahren im Sztavniczatale der Niederen Tatra bei 700 m auf Kalk.

Orobanche purpurea Jacq. — Subalpine Matten am Çeahlău in der Moldau, etwa 1550 m, zusammen mit *O. alba* Steph. und *O. caryophyllacea* Sm.

Thladiantha dubia Bunge. — In Gebüschen um Borszék vielfach verwildert und eingebürgert.

---

5) Schur. Enum. pl. Transsylv. (1866) 228; Fuß, Fl. Transsylv. exc. (1866) 230.
6) Enum. stirp. Transsylv. II (1816) 22.
7) Enum. Fl. Transsylv. (1886) 238.
8) Fl. Schweiz. (1900) 230.
9) Monogr. Epilob. (1884) 81,

Saussurea pygmaea (L.) Spreng. — Im Bachkies des Großen Kohlbachtals in der Hohen Tatra bei 1500 m, ein ungewöhnlich tief gelegener Standort. Die gesammelten Individuen sind überaus kräftig entwickelt.

Crepis sibirica L. — Feuchte Stellen im Gebüsch am Fuße des Vöröskö bei Tölgyes, 700 m.

Hieracium aurantiacum L. var. *decolorans* Fries. — Subalpine Wiesen am Vrf. Pietroszu bei Borsa in den Rodnaer Alpen, 1600 m, zugleich mit der typisch rot blühenden Pflanze.

H. aurantiacum × *Pilosella.* — Bistritzer Alpen, Grasmatten im Barnartale der nördlichen Moldau, 900 m; Burzenländer Gebirge, Bergwiesen bei der Baumstumpfquelle am Schuler bei Kronstadt, 1020 m.

H. Auricula × *Pilosella.* — Bergwiesen in der Nähe der Baumstumpfquelle am Schuler bei Kronstadt, 1000 m. — Bergwiesen am Csorber See, 1500 m.

H. ramosum W. K. — Bistritzer Alpen, sonnige Abhänge im Barnartale der nördlichen Moldau, 800 m.

H. incisum Hoppe *(H. murorum > villosum).* — Kalkfelsen am Çeahlău in der Moldau, 1600 m, zusammen mit *H. villosum* L. — Die genannte Sippe war mir bisher aus der Karpathenflora nicht bekannt.

H. subcaesioides Pax nov. spec. *(H. caesium* vel *subcaesium* × *transsylvanicum).* — Phyllopodum, habitu *H. subcaesium* simulans. Caulis 15—25 cm altus, monophyllus vel subaphyllus, inferne ima basi excepta glabrescens, superne floccosus et eglandulosus. Folia basalia subglaucescentia, tenuiter membranacea, petiolata, oblonga vel ovata, basi acuta vel rotundata vel subcordata, apice acuta vel obtusa, integra et minute glanduloso-denticulata vel dentata, cum petiolo pilis longis, albis subvillosa, demum glabrescentia, 4—5 cm longa, $2\frac{1}{2}$—3 cm lata; folium caulinum descrescens, minus, angustum, in speciminibus parvis sublineare. Capitula 1 vel 2—3; pedicelli dense cano-floccosi et glandulis paucis obsiti, saepe fere eglandulosi. Involucrum cylindrico-oblongum, 10 mm longum; squamae lineares acuminatae, viridi-nigricantes, pallide marginatae, cano-floccosae et nigro-glandulosae, hinc inde simulque eglandulosae. Ligulae saturate luteae.

Zwischen den oben genannten Arten die Mitte haltend und mit ihnen zusammen wachsend. Habitus und Verzweigung erinnert an *H. subcaesium* Fr., die zylinderförmige Gestalt der Köpfe an *H. transsylvanicum* Heuff., an letzteres auch die weiße Bekleidung der Blattrosette. Die Blattgestalt, Textur der Spreite, sowie das Indument der Köpfe und Infloreszenzstiele zeigen einen Mischcharakter. Schließt sich am engsten an *H. trebevicianum* K. Maly an.

Burzenländer Gebirge: trockene Buchenwälder an der Peatra Mare bei Kronstadt, 1400 m, 18. 8. 09, blühend; Kalkfelsen in der Crepatura am Königstein bei Zernest, 20. 8. 09, blühend.

H. Rostani N. P. *(H. alpinum × villosum).* — Steinige Alpenmatten am Schuler bei Kronstadt, 1800 m.

H. Krasani Wol. *(H. alpinum × transsylvanicum).* — Subalpine Matten am Vrf. Pietroszu bei Borsa in den Rodnaer Alpen, 1600 m.

H. carpathicum Bess. — Hohe Tatra, Großes Kohlbachtal in der Hohen Tatra, vereinzelt um 1450 m.

Im Torfmoor östlich von Csorba wurden im Wasser folgende Algen gefischt: *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg., *Peridinium tabulatum* Clap. Lachm., *Hyalotheca dissiliens* (Sm.) Bréb., *Gymnozyga moniliformis* Ehrenb., *Mesotaenium Braunii* De Bary, *Penium Digitus* (Ehrenb.) Bréb., *Disphinctium Cucurbita* (Bréb.) Reinsch, *Cosmarium margaritiferum* (Turp.) Menegh., *Euastrum binale* (Turp.) Ralfs, *Staurastrum punctulatum* Bréb. Die Arten wurden gemeinsam mit Frl. Käthe Hoffmann bestimmt.

Sodann berichtete Herr Th. Schube über die

Ergebnisse der Durchforschung der schlesischen Gefässpflanzenwelt im Jahre 1909.

Wie seit vielen Jahren ist es auch in diesem dem Eifer der schlesischen Botaniker gelungen, eine große Anzahl neuer, z. T. recht beachtenswerter Standorte seltenerer Arten aufzufinden. Besonders zahlreich sind die Mitteilungen der Herren Alt-Bunzlau (A.), Barber-Görlitz (Ba.), Buchs-Zülz (B.), Heinzmann-Breslau (H.), Rothe-Bettlern (R.), Schöpke-Schweidnitz (Sp.), Schalow-Eisenberg (Sw.), Schubert-Bielschowitz (Sch.), Tischler-Rodeland (T.), Uttendörfer-Niesky (U.), Werner-Altgleiwitz (W.), Wetschky-Gnadenfeld (We.) und Winterstein-Minken (Wi.); auch von den Herren Burda-Reichtal, Czmok-Gleiwitz, Eitner-Breslau, Keilholz-Katscher, Koch-Glogau, Kruber-Hirschberg, Lauche-Muskau, Liebig-Forstlangwasser, Lischka-Reichtal, Richters-Breslau, Schmula-Oppeln, Schwarz-Bargen, Spribille-Breslau und Weiß-Bunzlau gingen mir Notizen zu. Der größte Teil der Angaben war von Belegstücken für das Herbarium silesiacum — wie gewöhnlich durch ein ! kenntlich gemacht — begleitet, dessen Bestand wieder um etwa 1000 Spannblätter zugenommen hat; ich erlaube mir von neuem darauf hinzuweisen, daß auch von den verbreiteteren Arten gute Belegstücke zum Ersatz alter, z. T. recht dürftiger Exemplare gern entgegengenommen werden. Völlig neu für das Gesamtgebiet (durch Fettdruck ausgezeichnet) sind nur wenige fast ausschließlich verwilderte Arten, zahlreich sind wieder die (durch Sperrdruck hervorgehobenen) Nova für einzelne größere Landesteile. Wiederholt verbinde ich mit dem herzlichen Danke für die freundliche Unterstützung die Bitte um recht pünktliche Zustellung der womöglich auf einzelne Blätter lose aufgelegten und in der Reihenfolge meiner „Flora" geordneten Pflanzen.

Aspidium Dryopteris. Ohlau: Laskowitzer Forst (T.)!

A. Robertianum. Bunzlau: oberh. des Teufelswehres (R.); Breslau: am Mühlwehr in Lohe (R.)!

A. Phegopteris. Ohlau: Forst Rodeland (T.)!, Laskowitz (T.).

A. montanum. Zabrze: quellige Stelle bei der Wolfganggrube (Sch.)!; Nicolai: Mokrau (Sch.).

A. Filix mas f. furcatum, mit mehrfach gabelspaltigen Fiedern. Riesengebirge: Forstlangwasser (Liebig)!

Asplenium septentrionale. Strehlen: Kuhberg (Sw.).

A. Ruta muraria. Glogau: Festungswerke (Koch).

Ophioglossum vulgatum. Glogau: Glogischdorf (Koch); Breslau: zw. Bettlern u. Tinz (R.)!

Botrychium Lunaria. Kathol.-Hammer: im Kiefernhochwalde (Eitner)!

B. matricarifolium. Bunzlau: Bahngelände westlich der Stadt (A.)!; Würbental: Pochmühl (We.)!

Salvinia natans. Oderberg: Reichwaldau (We.)!

Equisetum maximum. Strehlen: zw. Türpitz u. Dätzdorf (Sw.); Gleiwitz: Labander Wald (W.)!; Nicolai: Brzezina bei Mokrau (Sch.)!

E. hiemale. Hoyerswerda: Zuflußgraben der Geislitzer Teiche (U.); Schlawa: P.-Tarnauer Wald (Koch).

E. variegatum. Cosel: Wiegschütz (Sch.)!; Gleiwitz: Eisenbahndamm bei Schechowitz (W.)!

Lycopodium annotinum. Brieg: Gr.-Döbern (R.)!; Ohlau: Forst Rodeland (T.)!

L. inundatum. Cosel: bei Wiegschütz mehrfach (Sch., We.)!; Gleiwitz: Schechowitz (W.)!

L. complanatum. Jauernig: am Abstiege vom Hohen Hause zum Luxenloche (B.)!

L. chamaecyparissus. Muskau: in der Heide in mehreren Jagen (U.).

Taxus baccata. Mittelwalde: ein Baum an der Lehne bei Bobischau am Wege gegen Grulich (Janeba).

**Pinus nigra.* Zülz: Waldrand gegen Neuhof (B.)!

**P. Cembra.* Jauernig: am Luxenloche (B.)!

Sparganium minimum. Bunzlau: Tiergarten (H.)!; Gleiwitz: vor Brzezinka (W.)!

Potamogeton polygonifolius. Bunzlau: im Zumm (R.).

P. alpinus. Neustadt: Dittersdorf (W.); Oberglogau: Twardawa (Sch.)!; Zabrze: Bielschowitz; Nicolai: Althammer (Sch.).

P. Zizi. Niesky: Ullersdorf (U.)!

P. gramineus. Friedland OS.: P.-Jamke (B.)!

P. compressus. Ohlau: Rodeland (T.)!; Neustadt: Kröschendorfer Wiesen (W.)!; Gleiwitz: zw. Sossnitza u. Ellgut-Zabrze (Czmok)!

P. acutifolius. Oberglogau: Twardawa (Sch.)!

P. obtusifolius. Gleiwitz: Tümpel hinter der Koloniestraße (Czmok)!

P. trichoides. Zülz: P.-Olbersdorf (B.)!

P. pectinatus. Cosel: bei Roschowitzwald (Sch.)!

Zannichellia palustris. Oderberg: Orlau (We.).

Scheuchzeria palustris. Klitschdorf: Zeissauer See (R.)!

Triglochin palustris. Landeshut: Ruine Liebenau, Albendorf (Sp.); Ohlau: Laskowitz (T.)!; Breslau: Bettlern (R.)!; Münsterberg: Bahnhofswiesen (Loge t. Sw.); Königshütte: Lipine (Sch.); Nicolai: Althammer (Sch.)!; Hotzenplotz: Dominium Würben (W.)!

Butomus umbellatus. Ottmachau: Krappitz (B.).

Stratiotes Aloides. Schlawa: im See (Koch); Trachenberg: Kendzie (Schwarz); Krappitz: Bunkow (B.).

Panicum crus galli **var. glabrum n. v.**, glumis glabratis. Breslau: Schuttstelle vor Oltaschin (R.)! Die durch völlig kahle Hüllspelzen ausgezeichnete Varietät scheint recht selten zu sein; in dem sehr reichhaltigen Herbar des hiesigen Botanischen Gartens findet sich nur ein mit ihr vergleichbares Exemplar, das von Heller auf Oahu (No. 2384a, als Pan. crus g. var.?) gesammelt wurde. Als Übergangsformen sind *Pan. frumentaceum* Roxb. und *Echinochloa glabrescens* Munro msc. t. Hook. fl. Br. India VII, 31, anzusehen.

Anthoxanthum aristatum. Gleiwitz: Klodnitzgelände gegenüber der Königl. Hütte (W.)!

Phleum Boehmeri f. blepharodes. Lüben: Kl.-Rinnersdorf (A.)!

Calamagrostis arundinacea. Friedland OS.: Ellguter Forst (B.)!

Arrhenatherum elatius f. biaristatum. Bei Zuckmantel mehrfach (B.)!

Melica ciliata. Silberberg: Wiltsch (Sp.).

M. uniflora. Öls: Gr.-Mühlatschütz (T.)!; Brieg: Gr.-Döbern (R.); Strehlen: Kuhberg (Sw.)!; Silberberg: Tschierschkys Ruh (Sp.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!; Würbental: Karlstal (We.).

Poa Chaixi. Jauernig: beim Luxloch zwischen dem Hohen Haus und der Heidelkuppe (B.)!; *v. remota* Charlottenbrunn: Kaiser Heinrich (Sp.).

P. pratensis f. latifolia. Friedland OS.: Noglowald (B.)!

Festuca arundinacea. Breslau: hinter Klettendorf (R.)!

Bromus erectus. Schweidnitz: Ingramsdorf (Sp.)!; Charlottenbrunn: Breitenhain (Sp.); Zabrze: bei Kol. Karl Emanuel (Sch.)!

B. mollis f. leptostachyus. Lüben: Koslitz (A.)!

Brachypodium pinnatum. Zülz: im Pakosch (B.).

Hordeum europaeum. Schweidnitzer Bergland: am Kroatenbrunnen (Sp.)!

+ *Elymus arenarius.* Zabrze: Sandweg beim Dominium Neu-Ruda (Sch.)!

Cyperus flavescens. Cosel: Wiegschütz (Sch.)!

Scirpus pauciflorus. Lüben: Gr.-Rinnersdorf (A.)!

S. compressus. Silberberg: Aufstieg zum Donjon (Sp.)!; Nicolai: Mokrau (Sch.)!, Jamnatal bei Althammer (Sch.).

Carex dioeca. Nicolai: wie vor.

C. Davalliana. Ohlau: Dimkewiesen bei Rodeland (T.)!; Silberberg: Aufstieg zum Donjon (Sp.)!; Gleiwitz: Fortunawiesen (W.)! Die vorjährige Angabe über das dortige Vorkommen von *C. dioeca* beruhte auf einem Versehen.

C. pulicaris. Landeshut: Sattelwald gegen Wittgendorf; Silberberg: am Aufstiege zum Donjon, sowie zw. Herzogswalde u. Wiltsch (Sp.)!

C. cyperoides. Neustadt: Großteich bei Kröschendorf (W.)!; Zabrze: verlassenes Bahngleis bei Karl Emanuel (Sch.)!

C. arenaria. Bunzlau: Nd.-Pechofen (R.)!

C. brizoides. Bunzlau: Aschitzau (H.)!

C. panniculata f. simplicior. Landeshut: Sattelwald gegen Wittgendorf (Sp.)!

C. teretiuscula. Lüben: Gr.-Rinnersdorf (A.)!

C. acuta f. fluviatilis. Lüben: beim Hungerteiche nächst Guhlau (A.)!

C. Buxbaumi. Jauer: Schindelwaldau (Sp.)!; Ohlau: Teichvorwerk (T.)!; Strehlen: Kryhndörfel (Sw.)!

C. montana. Ohlau: Laskowitz (T.)!; Silberberg: Wiltsch (Sp.)!

C. umbrosa. Friedland OS.: Plieschnitz (B.)!, Kl.-Schnellendorf (B.); Zülz: im Goy, Zeiselwitz (B.)!

C. pilosa. Strehlen: Bärwald bei Eisenberg (Sw.)!

C. limosa. Bunzlau: Zeissauer See (R.)!

C. glauca f. erythrostachya. Landeshut: Sattelwald (Sp.)!

C. flava v. lepidocarpa. Muskau (Lauche)!

Calla palustris. Münsterberg: Schlause (Loge t. Sw.).

Arum maculatum. Hotzenplotz: Stubendorf (Rotheiser t. W.).

Juncus filiformis. Bunzlau: Aschitzau (H.)!; Schömberg: mehrfach (Sp.); Neurode: um Königswalde (Sp.)!; Nicolai: Jamnatal bei Althammer (Sch.)!

J. tenuis. Gleiwitz: im Stadtwald eingebürgert (W.)!; Zabrze: Bielschowitz desgl. (Sch.)!, Karl Emanuel; Kattowitz: Halemba; Pleß: Ob.-Lasisk (Sch.); Rybnik: gegen Seibersdorf (Spribille)!

J. capitatus. Trachenberg: zw. Nesigode u. Wilkowo (Spribille)!

J. alpinus. Rauden: Stanitz (W.).

Luzula nemorosa. Nimptsch: Höllengrund bei Girlachsdorf (Sp.)!; Strehlen: Algersdorf (Sw.)!; Gleiwitz: Labander Wald (W.)!

L. pallescens. Ottmachau: Ullersdorf (B.)!; Zabrze: Bielschowitz (Sch.).

Veratrum album. Nicolai: Jamnatal bei Althammer (Sch.).

Colchicum autumnale. Hirschberg: Maiwaldau, im Hirschberger Tale anscheinend sehr selten (Kruber).

Gagea minima. Strehlen: Katschwitz (Sw.)!, Eisenberg u. a. (Sw.)!

Allium ursinum. Hirschberg: Flachenseiffen (Kruber); Neiße: Gießmannsdorf (B.)!, Ritterswalde (Sch.); Jauernig: am Goßbache (B.)!

Lilium Martagon. Muskau: Bergpark (Lauche); Strehlen: Eisenberg (Sw.).

Ornithogalum umbellatum. Wohlau: Krumm-Wohlau!; Strehlen: in und bei Riegersdorf (Loge t. Sw.); Nicolai: Althammer (Sch.)!

O. nutans. Strehlen: bei der Weidenmühle (Loge t. Sw.).

Muscari comosum. Bunzlau: vor Wiesau (Weiß); Bernstadt: Ziegelhof (R.).

Polygonatum verticillatum. Nicolai: Brzezina bei Mokrau (Sch.)!

P. officinale. Jauer: Gr.-Neudorf (Sp.); Wohlau: Wühlberge bei Mönchmotschelnitz!; Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Winterstein)!; Reichtal: Studnitz (Lischka)!; Schweidnitz: Puschkau (R.)!; Silberberg: Tschierschkys Ruh (Sp.)!; Friedland OS.: Kl.-Schnellendorf; Ottmachau: Tschauschwitz; Neustadt: Haimbrekberg bei Wachtelkunzendorf, Wildgrund, Wackenau (B.)!, Kröschendorfer Eichberg (W.)!; Katscher: Hubertusruhe (Keilholz); Nicolai: Jamnatal bei Althammer (Sch.)!; Jauernig: Buchsdorf (B.)!

Galanthus nivalis. Brieg: zw. Baruthe u. Rogelwitz (R.); Ohlau: Laskowitz (T.)!; Strehlen: Kuhberg gegen D.-Tschammendorf (Sw.)!, am Kryhnbach von der Riegersdorfer Mühle bis gegen Krippitz (Sw.); Neiße: Ritterswalde, Mannsdorf (Sch.); Hotzenplotz: Paulowitz (W.)!; Freiwaldau: Setzdorf (Weis t. B.).

Gladiolus imbricatus. Cosel: P.-Neukirch (We.).

Orchis sambucina. Neustadt: Wachtelkunzendorf (B.)!; Kröschendorf (W.)!

Platanthera chlorantha. Reichenbach: Wiese am „Quoos“ bei Neu-Bielau!; Strehlen: Riegersdorf (Sw.)!

Cephalanthera xiphophyllum. Hirschberg: Flachenseiffen (Kruber); Strehlen: Molkenberg (Loge t. Sw.); Neustadt: Kreiwitzer Wald; Rauden: Barglowka (W.)!

Epipactis latifolia v. varians. Öls: Gr.-Mühlatschütz (T.)!

E. violacea. Strehlen: zw. Katschwitz u. Algersdorf (Sw.); Gleiwitz: in der Dombrowa (W.)!

E. palustris. Landeshut: Sattelwald gegen Wittgendorf (Sp.)!; Münsterberg: Moorwiesen bei der Stadt (Loge t. Sw.); Hotzenplotz: Füllstein (W.)!

Epipogon aphyllus. Zuckmantel: Mariahilf (Dröge t. B.).

Neottia Nidus avis. Gr.-Wartenberg: Baldowitzer Forst (Wi.)!; Breslau: Waldstreifen östl. von Hennigsdorf!

Liparis Loeseli. Cosel: Wiegschützer Parkrand (Sch.)!, neu für Oberschlesien.

Coralliorrhiza innata. Würbental: Karlstal (We.).

Populus alba. Breslau: im Überschwemmungsgelände der Oder halbwegs zwischen Masselwitz und der Weistritzmündung ein starker Baum mit reichlichem Nachwuchs!

Salix aurita × silesiaca. Um Reiwiesen mehrfach; dort auch *S. caprea × silesiaca.* (B.)!

Ulmus montana. Strehlen: Rummelsberggipfel!

Thesium intermedium. Strehlen: zw. Ob.-Podiebrad und der Steinklippe (Loge t. Sw.)!

Th. alpinum. Silberberg: am Philosophenweg und bei der Paßhöhe (Sp.)!

+ *Aristolochia Clematitis.* Ohlau: Neuvorwerk (T.)!; Leobschütz: Peterwitz (Sch.)!

Rumex Acetosella f. multifidus. Ottmachau: Woitz (B.)!; *f. integrifolius* Neustadt: Kunzendorfer Wald (W.)!

+ *Polygonum orientale.* Breslau: Kleinburg (R.)!

+ *P. cuspidatum.* Breslau: Krietern (R.).

Chenopodium ficifolium. Schweidnitz: Nd.-Bögendorf (Sp.)!

Ch. urbicum. Gleiwitz: auf Erzhalden u. a. (Czmok)!

Ch. rubrum. Neurode: gegen Walditz (Sp.)!

Atriplex nitens. Schweidnitz: Waldenburger Vorstadt (Sp.)!; Gleiwitz: Koloniestraße (Czmok)!

+ *Salsola Kali.* Breslau: Krietern (R.)!

Polycnemum arvense. Strehlen: Eisenberg (Sw.)!; Gleiwitz: auf Erzhalden (Czmok)!

Amarantus panniculatus. Breslau: Krietern (R.)!

Agrostemma Githago f. gracile. Waldenburg: Liebersdorf (Sp.)!; Zülz: vielfach; auch bei Wartha, Ottmachau, Friedland OS. und Jauernig (B.)!; überhaupt wohl fast stets vereinzelt unter der Grundform.

Silene dichotoma. Landeshut: Wittgendorf, Voigtsdorf (Sp.)! u. a. (Sp.); Strehlen: Algersdorf (Sw.)!; Charlottenbrunn: Heinrichau; Silberberg: Herzogswalde (Sp.)!, Wiltsch (Sp.); Neustadt: Kröschendorf (W.)!; Ottmachau: Ellgut (B.)! u.a. (B.); Ratibor: Lassoki (B.)!; Gnadenfeld: Gr.-Ellgut (Sch.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!

S. gallica. Ohlau: Rodeland (T.)!; Kattowitz: Halemba (Sch.).

S. nutans. Niesky: nur an der Muskauer Heerstraße (U.).

S. Otites. Lüben: Koslitz (A.)!; Ohlau: Minken (T.)!

Melandryum album, in einer auffallend kahlen Form (*f.* **glabrum**). Bunzlau: Mühlgrabenrand (A.)!

Cucubalus baccifer. Strehlen: Crummendorf (Loge t. Sw.); Neustadt: Kröschendorf (W.); Gnadenfeld: im Erlenpark (Sch.).

Gypsophila fastigiata. Neusalz: Hohenborau (Koch).

Dianthus Armeria f. glaber. Habelschwerdt: Ebersdorf (T.)!

D. superbus. Wohlau: zw. Heidevorwerk u. der Schöneicher Weiche!; Münsterberg: Moorstellen der Bahnhofswiesen (Loge t. Sw.); Neiße: Ritterswalde (Sch.)!

+ *Vaccaria parviflora.* Niesky: auf einem Felde (U.).

Illecebrum verticillatum. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.)!

Scleranthus annuus f. biennis. Gleiwitz: Scherwionka (W.)!

Nymphaea alba (+?) Schmiedeberg: Buchwald (Kruber).

N. candida. Friedland OS.: P.-Jamke, Tillowitz (B.)!

Trollius europaeus. Bolkenhain: Wernersdorf (Kruber); Reichtal: Glausche (Lischka)!; Strehlen: Eisenberg (Sw.), Pogarthmühle (Loge t. Sw.).

Isopyrum thalictroides. Münsterberg: Moschwitzer Wald (Loge t. Sw.); Neiße: Ritterswalde (Sch.).

Actaea spicata. Brieg: Gr.-Döbern (R.).

Aquilegia vulgaris. Hirschberg: Maiwaldau (Kruber); + Breslau: Sandgrube hinter Klettendorf (R.); Falkenberg: zw. Schiedlow u. Comprachtschütz (Spribille)!; + Neustadt: auf der Kirchhofsmauer in Dittersdorf (W.); Rauden: gegen Barglowka (W)!

Aconitum Lycoctonum. Würbental: Pochmühl (We.)!; dort auch *A. variegatum* (We.).

Anemone vernalis. Reichtal: Sgorsellitzer Forst, mit *A. patens* (Lischka)!

A. pratensis. Namslau: Giesdorfer Birkenbusch (Burda)!

+ *Clematis Vitalba.* Breslau: auf Schutt bei Krietern (R.).

Ranunculus circinnatus. Gleiwitz: Labander Kalkbrüche (W.)!

R. fluitans. Neustadt: Ob.-Langenbrück (W.).

R. cassubicus. Strehlen: Töppergraben (Sw.)!

R. lanuginosus. Wohlau: im Burgwalle bei Mönchfurt!; Reichtal: Schmograu u. a. (Lischka)!; Ohlau: Laskowitz (T.)!

Thalictrum aquilegifolium. Schweidnitz: oberh. Puschkau (R.)!, Strehlen: Töppendorfer Berg (Sw.), Töppergraben (Loge t. Sw.).

Th. minus. Nicolai: Kalkbrüche bei Mokrau (Sch.)!

Th. flavum. Ohlau: Rodeland (T.)!

Berberis vulgaris. Wohlau: zw. Heidevorwerk und der Schöneicher Weiche!; Breslau: im Wäldchen zw. Bettlern u. Tinz (R.)!, + auf alten Staudämmen oberh. Lohe (R.).

+ *Papaver somniferum.* Gleiwitz: Bahndamm gegen Laband (W.)!

Corydalis solida. Neustadt: Wildgrund (B.).

C. intermedia. Strehlen: Katschwitz (Sw.)!; Zülz: mehrfach (B.)!; Friedeberg: Niesnersberg (Weis t. B.).

Cardamine amara f. hirta. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.)!

Dentaria enneaphyllos. Bolkenhain: Wernersdorf (Kruber); Brieg: Gr.-Döbern, in mehreren Jagen (R.)!; Münsterberg: Moschwitzer Wald (Lose t. Sw.); Freiwaldau: Setzdorf (B.).

D. bulbifera. Brieg: Gr.-Döbern (R.); Würbental: Karlstal (We.).

Arabis Gerardi. Brieg: Baruthe; Ohlau: Laskowitz (T.)!

A. hirsuta. Wohlau: nördlich der Wühlberge bei Mönchmotschelnitz!

A. arenosa. Breslau: an einer Graslehne nördl. vom Eichendorffplatze (Richters); Zobten: in Striegelmühl!; Zülz: am Bahnhof u. an der Straße nach Eloisenhof (B.)!; Neustadt: im Taborgäßchen (B.); Cosel: Güterbahnhof (B.)!, Wiegschütz (Sch.); Zabrze: mehrfach um Bielschowitz (Sch.)!

+ *Sisymbrium Sinapistrum.* Haynau: bei der Gasanstalt (A.)!

+ *Diplotaxis muralis.* Kattowitz: Halde bei Janow (Sch.)!; Zabrze: alter Bahndamm bei Kol. Karl Emanuel (Sch.).

Berteroa incana. Charlottenbrunn: am Großen Heidelberge bei Heinrichau (Sp.)!

Reseda lutea. + Breslau: hinter Klettendorf (R.)!; + Gleiwitz: im Hüttenhofe (Czmok)!; Gr.-Strehlitz: Ottmuth (Schmula)!; Jablunkau: am Bahndamme (We.).

+ *R. Luteola.* Bunzlau: Bahnunterführung an der Straße nach Sprottau (Weiß)!

Drosera rotundifolia. Strehlen: Lorenzberg (Sw.); Münsterberg: Bahnhofswiesen (Loge t. W.); Cosel: links der Oder nur bei Wiegschütz (Sch., We.).

+ *Sedum spurium.* Wehrau (R.); Reichenbach: Güttmannsdorf; Charlottenbrunn: Michelsdorf (Sp.)!

+ *S. elegans.* Jauernig: Steinmauer in Barzdorf (B.)!

S. villosum. Nicolai: Jamnatal bei Althammer (Sch.)!

+ *Sempervivum tectorum.* Neustadt: Golschowitz (B.)!; auch die vorjährigen Angaben über *S. soboliferum* sind hierher zu beziehen.

S. soboliferum. Bunzlau: Aschitzau (H.)!; Frankenstein: Hertwigswalde (B.); Strehlen: Eisenberg (Sw.); Gogolin (B.)!; Jauernig: mehrfach (B.).

Saxifraga grunulata. Gleiwitz: sehr spärlich zw. Alt-Gleiwitz und Laband (W.)!

Ribes Grossularia. Strehlen: Wald bei Eisenberg (Sw.); *f. glandulososetosum* Neustadt: Kreiwitzer Wald (W.).

R. nigrum. Strehlen: Eisenberg (Sw.).

Pirus torminalis. Strehlen: am Rummelsberg auch an einem Fußsteige gegen Steinkirche, sowie am östlichen Parallelwege zu dem von Tschammendorf nach Katschelken!

Rubus. Herr Prof. Spribille hatte die Güte, die folgende Zusammenstellung der wichtigsten Notizen aus den letzten Jahren über die schlesischen Formen dieser Gattung anzufertigen, wofür ihm auch an dieser Stelle bestens gedankt sei. Alle nur mit einem ! versehenen Standortsangaben dieses Abschnitts beruhen auf seinen eigenen Beobachtungen.

Literatur: 1. Kinscher, Einige Rubusformen; in Fedde's Repertorium nov. spec. III. (1906) pag. 209—211. 2. Ders., Aliquot Rubi novi; ebenda VII (1909) pag. 78—82. 3. Spribille, Neue Standorte schlesischer Rubi aus dem Jahre 1906; in den Abhandlungen des Bot. Vereins der Provinz

Brandenburg, Jahrgang 49 (1907) 189—199. 4. Sudre, Monographia Rub. Eur. 1908 (pag. 1—40) u. 1909 (pag. 41—80). 5. Figert, Beiträge zur Kenntnis der Brombeeren in Schlesien, III; in Allg. Bot. Zeitschr. Jahrgang 1908, Nr. 12. 6. Ders., Neue Rubi in Schlesien. Repert. nov. spec. VI (1909) pag. 322—334. 7. Kinscher, Batolog. Beobachtungen; Allgemeine Bot. Zeitschr. Jahrg. 1909, Nr. 4. 8. Sudre, Batotheca europaea, nebst Begleitschrift 1903—1909.

Rubus saxatilis. Trachenberg: zw. Schöneiche u. Radziunz!; Münsterberg: südlich von Heinzendorf!; Falkenberg: zw. Schiedlow und Comprachtschütz!; Ratibor: Niederwald bei P.-Krawarn!; Gr.-Strehlitz: Gr.-Stein (3).

R. idaeus var. denudatus. Görlitzer Heide: Hammerteich (Ba.)!; Falkenberg: zw. Schiedlow u. Comprachtschütz!

R. suberectus f. sulcatus Barber. Görlitzer Heide: Station Waldau (Ba.)!; *f. inermis* Görlitz: Luthersteig bei Klingewalde (Ba.)!

R. plicatus var. latisepalus Sudre u. Kinscher (8, Nr. 206).

R. sulcatus[1]). Zobten: Engelsberg, Dédié-Weg!; Cosel: zw. Twardawa und Nesselwitz (3), Wald bei Kandrzin!

R. nitidus. Görlitzer Heide: Station Waldau, Kohlfurt (Ba.)!; Muskauer Park (Ba.)!; Görlitz: Nd.-Königshain (Ba.)!; Neu-Mittelwalder Forst unweit Erdmannsdorf!; Trachenberg: Fürstenau gegen Sulau!; Lissa: gegen Muckerau!; Kreuzburg: Kl.-Margsdorf!; neu für Oberschlesien (7).

R. senticosus Koehl. Görlitz: Krobnitzer Lehnhäuser u. östlich von der Zigeunerhöhle (Ba.)!

R. carpinifolius Wh. (?). Gr.-Strehlitz: Weg von dem Leschnitzer Walde nach dem Annaberge (3).

R. Wimmerianus[2]) *Sprib.* (= *R. Wimmeri* früher). Cosel: zw. Kandrzin und Pogorzelletz!, Wälder westl. u. östl. von Habicht!; Gr.-Strehlitz: Groß-Stein!, zw. Kl.-Stein u. Gorasdze!, Cebula-Mühle bei Oberwitz!, Deschowitzer Wald an der Bahn nach Kandrzin (3); Friedek: Stadtwald (Weeber).

R. argenteus W. N. Cosel[3]): Lichinia. Neu für das östliche Deutschand (4 und 7).

R. vulgaris W. N. var. rhamnifolioides Sprib. (früher bei *R. villicaulis Koehl.*) Bernstadt: Stadtwald!; Brieg: zw. Mangschütz u. Leubusch!, Stadtwald!; Trebnitz: Ostrand des Buchenwaldes!, Nordrand des Zedlitzer Waldes!; Breslau: bei der Haltestelle Kottwitz und auf den westlich davon gelegenen Sandhügeln!; Ohlau: Kl.-Mühlatschütz gegen Teichvorwerk, (R.)!, Grüntanne!, Weinberg!

R. thyrsoideus ssp. candicans. Görlitz: Sauplantschweg (Ba.)!; Zobtengebirge: mehrfach!; Cosel: zw. Twardawa u. Nesselwitz!; Gr.-Strehlitz: Ros-

[1]) Die Angabe von Friedek ist zu streichen.
[2]) Die Änderung des Namens erfolgte auf Anregung von H. Sudre.
[3]) Statt „Cosel" steht in 4 und 7 irrtümlich „Gr.-Strehlitz."

niontau!, um Leschnitz mehrfach (3); Tarnowitz: zw. Lassowitz und Georgenberg!; Rybnik: Paruschowitzer Wald, Waldrand bei Seibersdorf! — *ssp. thyrsanthus* Görlitz: Totenstein bei Königshain, Limasberg, Revier Eichwalde, Hilbersdorfer Berge, Schönberger Burgberg (sämtl. Ba.)!; Brieg: zw. Mangschütz u. Leubusch!; Zobten: Engelberg u. a.!; Rosenberg: Skronskauer Wald auf Bischdorf zu!; Gr.-Strehlitz: Scharnosiner Wald!, Stadtwald!, zw. Kl.-Stein u. Gorasdze!, Cebula-Mühle bei Oberwitz u. a.!; Gleiwitz: Rand der Dombrowe bei Laband!; Rybnik: Paruschowitzer Wald! — *ssp. phyllostachys Müll.* Frankenstein: Harteberg (7); Nimptsch: Dirsdorf (7); Wartha (7); Habelschwerdt: Herrnsdorf (7); — *ssp. incisiserratus Sprib.* (Aculei eiusdem sunt generis atque Rubi candicantis, sed foliola terminalia latiora, longius acuminata, brevius petiolulata, incisiserrata; petala adhuc non vidi nisi alba.) Zobten: Moltkeweg!, Kindelbergweg!; Trebnitz: Buchenwald!; Frankenstein: Eichberg bei Quickendorf, Harteberg (7); Eulengebirge: zwischen Herzogswalde und Wiltsch, Steinhäuser (7); Wartha; Glatz: Burgstädtel, Roter Berg, Wolfskoppe (7); Kudowa!; Ratibor: bei der Aussicht! und in der Nähe des Stadtwaldes!; Gr.-Strehlitz: am Schützenhause!; Rybnik: Paruschowitzer Wald! — *ssp. argyropsis Focke* Frankenstein: unweit des Försterhauses am Harteberge; neu für Schlesien (7).

R. constrictus Lef. & Müll. (= *Rubus rhombifolioides Sprib. ad int.* 3). Lüben: Neuroder Wald (Figert u. Sprib.); Görlitz: Königshainer Talgrund (Ba.)!; Heßberg (3); Frankenstein: Baumgarten, Staudenmühle, Harteberg und Seherrsgrunder Berg (7); Glatz: Brunetal und Langer Grund bei Wartha, Burgstädtel, Roter Berg westlich von Herrnsdorf (7); Ratibor: Aussicht!; Gr.-Strehlitz: Porembaer Schlucht am Fußwege von Scharnosin nach Leschnitz!

R. silesiacus Wh. Im Zobtengebirge vielfach! — *var. bracteolatus Kinscher pro spec.* Glatz (4, p. 14). — Eine abweichende Form bei Reichenbach O/L.: Dittmannsdorfer Berge (Ba.)!

R. tabanimontanus (nach Sudre, 8, Var. von *R. silesiacus*). Tarnowitz: Segethwald!

R. amygdalanthoides Sprib. (nach Sudre, 8, Var. von *R. silesiacus*). Strehlen: Rummelsberg (3); Münsterberg: Stadtforst, Wald südlich von Heinzendorf, zw. Dobrischau u. Poln.-Neukirch, Moschwitzer Wald und Schlanzer Großbusch (7).

R. dissociatus Figert. Goldberg: Wege und Waldränder zwischen Waldschloß und Neuländel (6).

R. gliviciensis Sprib. (3, unter *R. silesiacus*). Cosel: Wald bei Kandrzin!; Gleiwitz: Stadtwald!

R. amygdalanthus Focke. Jauer: Bremberg u. Heßberg (Figert).

R. bifrons. Cosel: zw. Twardawa und Nesselwitz!, westlich von Habicht!; Ratibor: Schwarzer Wald (3); Rybnik: in u. bei Seibersdorf!

R. kostensis Sprib. (nach Sudre Var. seines *R. debilispinus*). Cosel: Kranowitzer Wald (3).

R. orthoclados A. Ley var. transsudeticus Kinscher. Münsterberg: Höllenbusch (4).

R. macrophyllus. Laubaner Hohwald (Ba.)!; Trachenberg: um Radziunz!, Wilkowoer Wald!, bei Fürstenau!; Bernstadt: Stadtwald!; Neumarkt: Wald bei Saarawenze!; Zobten: Lützow-Weg!; Strehlen: Rummelsberg!; Falkenberg: Wald bei Bahnhof Schiedlow!; Cosel: zw. Kandrzin u. Pogorzelletz!, zw. Twardawa und Nesselwitz!

R. rhombifolius Wh. var. pyramidiformis Sprib. Brieg: zw. Mangschütz und Leubusch!; Zobten: Lützow-Weg!; Rosenberg: Alter Weg nach Bischdorf!, Skronskauer Wald!; Oppeln: um Königshuld mehrfach!; Falkenberg: desgl. um Schiedlow!; Cosel: Wald zw. Twardawa und Nesselwitz!; Groß-Strehlitz: gegen den Annabergzug und an diesem vielfach (3); Gleiwitz: Labander Wald (3); Tarnowitz: zw. Georgenberg u. Lassowitz!; Rybnik: Seibersdorf!

R. chaerophyllus. Görlitz: Waldgrund bei Charlottenhof (Ba.)!; Riesengebirge: Abstieg von der Spindlerbaude, oberhalb Hain (Ba.)!

R. Schummeli. Kreuzburg: Gehölz südlich von Wrzosse (7); Rosenberg: am Windmühlenberge bei Bischdorf!

R. subniger Sprib. Zobten: Lützow-Weg; *f. angustifolius Sprib.*, mit schmäleren, länger gespitzten Endblättchen, ebenda! (3); *f. sub-Koehleri Sprib.* gehört der rundblättrigen Form an, besitzt aber kräftigeren Wuchs, erheblich längere Stacheln und größere Blüten, so daß sie dem *R. Koehleri* ähnlich wird. Zobten: Holteiweg in der Nähe des nassen Tampadler Bergweges!

R. trianguliformis Sprib. (nach Sudre Var. von *R. fragariifolius Müll.*). Zobten: zw. dem Leuchtscherbelweg und dem Riesnerweg (3).

R. dombrovicus Sprib. (bei Sudre, 4, als var. δ von *R. nemorensis Lef. et Müll.*) Gleiwitz: Dombrowe bei Laband!

R. oboranus Sprib. (= *R. Fritzeanus Uechtr. herb.*) Cosel: Krzanowitzer Wald mehrfach!; Gr.-Strehlitz: Klutschauer, Olschowaer Wald! Stadtwald, Krempawald u. a.!; Gleiwitz: Labander Wald!, zw. Friedrichshütte und Brynnek!; Beuthen: Stadtwald (hier nicht sicher)!

R. salisburgensis. Nimptsch: Mückenberg (7).

R. siemianicensis. Brieg: Stadtwald (R.)!, zw. Mangschütz und Leubusch!; Ohlau: Weinberg!; Rosenberg: Skronskauer Wald, Windmühlenberg bei Sartschin (3); Oppeln: zw. Dorf und Bahnhof Königshuld!; Falkenberg: bei Schiedlow mehrfach!; Cosel: Kandrziner Wald!, Gieraltowitz, zwischen Twardawa und Nesselwitz!, um Habicht!; Ratibor: Schwarzer Wald, Niederwald bei Poln.-Krawarn!; Gr.-Strehlitz: in den Wäldern um den Annabergzug vielfach!; Tarnowitz: zw. Lassowitz und Georgenberg!, Segethwald!; Beuthen: Stadtwald!; Gleiwitz: Dombrowe!, zw. Friedrichshütte und Bryn-

nek!; Rybnik: Paruschowitzer Wald!, zw. Rybnik und Seibersdorf sowie nördlich von Seibersdorf!

R. acanthodes H. Hofmann. Görlitz: Revier Eichwald, im Königshainer Gebirge am Totenstein (Ba.)!

R. chaerophylloides Sprib. Breslau: Clarenkranst!, Kiefernberge westlich von Kottwitz!; Trebnitz: Buchenwald!; Münsterberg: zw. Reumen und Heinzendorf!; Rosenberg: Windmühlenberg bei Bischdorf und Skronskauer Wald!; Cosel: Wald bei Kandrzin!; Gr.-Strehlitz: Olschowa, Porembaer Schlucht!

R. hebecaulis Sudre ssp. helveconicus Kinscher. Münsterberg: Höllenbusch (7).

R. Arrhenii J. Lange δ senticaulis (R. senticaulis Kinscher). Glatz: Steinwitz (4).

R. Leyi Fk. var. silingicus Kinscher (4, in 8 zu *R. silesiacus* gestellt). In den Kreisen Frankenstein, Reichenbach und Nimptsch ziemlich häufig (1); Pitschenberg (Figert); Moschwitzer Wald (1).

R. chlorothyrsus Fk. var. staminulatus Kinscher. Kreuzburg: Stadtwald (2).

R. cimbricus Fk. Waldenburg[1]) (H. Hofmann, 4); *ssp. Schwenkfeldti Kinscher* Frankenstein: Thielaukoppe, Bocksdorfer Wald (1).

R. Sprengeli. Trachenberg: Fürstenau!; Rybnik: zw. Rybnik u. Seibersdorf mehrfach!

R. obscurus Kltb. ssp. erraticus Sudre. Münsterberg: Höllenbusch (7). H. Sudre hat auch einen von Sprib. (1906) gesammelten, aber noch nicht veröffentlichten Rubus[2]) als *R. obscurus Kltb. ssp. erraticus Sudre* bestimmt; ob die beiden Formen in der Tat identisch sind, läßt sich augenblicklich nicht entscheiden.

R. fusciater W. N. ssp. absconditus Lf. u. Mll. var. silensanus Kinscher. Frankenstein: Thielau-Koppe (1); Nimptsch: Höhenzug östlich von Nimptsch (1), Mückenberg (7); Münsterberg: Kummelwitz (7).

R. Gerhardti Figert. Liegnitz: Wälder von Jäschkendorf, Möttig, Spittelndorf etc. (5).

R. anglosaxonicus Gelert. Neustadt: gegen Eichhäusel (3).

R. radula Wh. Königshainer Berge: Limasberg (Ba.)!; Brieg: zw. Mangschütz u. Leubusch!; Bernstadt: Stadtwald!; Trebnitz: Buchenwald!, Brockotschine!, Zedlitzer Wald!; Neumarkt: Saarawenze!; Zobten: Fußweg von Striegelmühl zur Kapelle!; Cosel: Kandrzin (3), um Habicht!; Ratibor: Niederwald bei Poln.-Krawarn!, Schwarzer Wald bei Stolzmütz (3); Groß-Strehlitz: im südlichen Teile des Kreises vielfach!

R. scaber. Basalthügel bei Niesky (Ba.)!

---

[1]) Ob Hofmann wirklich in Schlesien bei Waldenburg botanisiert hat oder Silesia ein Druckfehler ist? In Sachsen gibt es auch eine Stadt Waldenburg.

[2]) Spribille nennt ihn im Herb. *R. suboboranus.*

R. tereticaulis. Müll. var. subrhombeus Kinscher. Münsterberg (2).

R. capricollensis Zülz: gegen Neuhof (B.)!; Ratibor: Schwarzer Wald (3), Niederwald bei Poln.-Krawarn!, Wald bei Kandrzin (3), Gieraltowitz!, westlich von Habicht!; Tarnowitz: Segethwald südlich von Blechowka!; Beuthen: Stadtwald!

R. kanderinensis Sprib. Cosel: Kandrzin (3). — Nach Sudre stellt diese Form den *R. omalus Sudre* dar, wenn die Kelchzipfel zurückgeschlagen bleiben, sonst den *R. melanoxylon.*

R. granulatus Lef. ssp. subconicus Kinscher. Reichenbach: Tannenberg (2).

R. ostroviensis Sprib. (nach Sudre *R. pallidus ssp. foliolatus Lef. und Müll.*) Rosenberg: Windmühlenberg bei Bischdorf!, Skronskauer Wald gegen Boroschau!; *var. patulispinus Kinscher* Münsterberg: Höllenbusch (2).

R. callistylus Kinscher. Münsterberg: Höllenbusch (2).

R. posnaniensis Sprib. (nach Sudre *R. rivularis ssp. incultus Wirtg. δ viridis Sudre*, Rubi Europae). Breslau: Kiefernhügel westlich von Kottwitz!; Falkenberg: zw. Schiedlow und Comprachtschütz!; Zülz: gegen Neuhof (B.)!; Cosel: zw. Twardawa und Nesselwitz!; Gr.-Strehlitz: Wälder um Rosmierka!; Gleiwitz: Brynnek!

R. Koehleri. Görlitz: südl. von Charlottenhof, Limasberg bei Liebenstein (Ba.)!; Zobten: Dédié-Weg!, Moltke-Weg!; Cosel: zw. Kandrzin und Pogorzelletz (3), zw. Twardawa und Nesselwitz!

R. pygmaeus Wh. Münsterberg: Höllenbusch (7).

R. armatissimus Figert. Vom Gröditzberge bis gegen Kaiserswaldau und Lichtenwaldau; Liegnitz: Vorderheide und Neurode (6).

R. pygmaeopsis Sprib. Zobten: Lützow-Weg (3).

R. platydactylus Kinscher. Münsterberg: Höllenbusch (2).

R. apricus. Breslau: nahe der Haltestelle Kottwitz!; Neumarkt: Saarawenze!; Zobtengebirge: verbreitet! (3); Rosenberg: Windmühlenberg bei Bischdorf (3); Cosel: Kandrzin (3), zw. Twardawa und Nesselwitz!, westlich von Habicht!; Ratibor: Schwarzer Wald (3), Niederwald bei Poln.-Krawarn!; Gr.-Strehlitz: im südlicheren Teile des Kreises vielfach!; Gleiwitz: Labander Wald!

R. variifolius Sprib. (nach Sudre *R. serpens Wh. ssp. napophiloides Sudre var.*). Brieg: Stadtwald bei Leubusch!; Falkenberg: zw. Schiedlow und Comprachtschütz!; Cosel: Wald westlich von Habicht!, an diesen 3 Orten nicht ganz sicher, zw. Twardawa und Nesselwitz!; Gr.-Strehlitz: beim Schützenhause!, Gr.-Stein und zw. Klein-Stein und Gorasdze!

R. lasquiensis Sprib. Brieg: zw. Mangschütz und Leubusch!

R. Schubei Sprib. (nach Sudre identisch mit *R. variifolius Sprib.*, was indes trotz gewisser Ähnlichkeit nicht zutrifft). Zobtengebirge mehrfach!

R. iseranus. Lauban: Mauer an der Dorfstraße von Grenzdorf (Ba.)!

R. Schleicheri. Görlitz: Schönberger Berg (Ba.)!; Lissa: gegen Muckerau! und zw. Nippern und Gr.-Bresa!; Zobten: Theresenweg (3); *var. lancifolius Barber* Görlitz: bei den Krobnitzer Lehnhäusern (Ba.)!

R. humifusus W. N. Frankenstein: Seherrsgrunder Berg (7).

R. Holzfussi Sprib. (nach Sudre nicht merklich verschieden von seinem *R. glabellus*). Cosel: Kandrzin (3), zw. Twardawa und Nesselwitz!, westlich von Habicht!; Ratibor: Niederwald!

R. ratiboriensis Sprib. (nach Sudre genähert dem *R. irrufatus Mll.* und vielleicht nur eine Var. davon). Cosel: westl. von Habicht!; Groß-Strehlitz: Kaltwasser!

R. posnaniensis. Zülz: gegen Neuhof (B.)!

R. explanatus Figert (nach Sudre eine Form von *R. saxicolus Mll.*). Zobten: außer am Bergweg noch an vielen anderen Wegen; Nimptsch: südlich von Dirsdorf (7).

R. Bellardii W. N. Königshainer Berge: am Hochstein und bei Hilbersdorf (Ba.)!; Brieg: zw. Mangschütz und Leubusch!; Rosenberg: Wälder bei Kostellitz, Bischdorf (Windmühlenberg) und Skronskau (3); Falkenberg: beim Bahnhof Schiedlow!; Ratibor: Schwarzer Wald bei Stolzmütz (3), Niederwald bei Poln.-Krawarn!; Groß-Strehlitz: im südlicheren Teile des Kreises vielfach! (3); Gleiwitz: Stadtwald und Labander Wald (3); Tarnowitz: Segethwald!; Beuthen: Stadtwald!

R. serpens. Görlitz: bei den Krobnitzer Lehnhäusern; Lauban: bei der Hohwaldförsterei (Ba.)!; *var. stenurus Kinscher* Münsterberg: Höllenbusch (2). Eine dem *R. codleviensis* ähnliche Var. bei Neumarkt: zw. Saare und Muckerau!, Saarawenze! Diese Form ist zu spät gesammelt und deshalb noch genauer zu beobachten. — *ssp. napophiloides Sudre* (vidit autor) Reichenbach: Guhlwald. Neu für Preußen (7).

R. Kinscheri Sprib. (von Sudre zur Gruppe des *R. serpens* gezogen.) Frankenstein: Seitendorfer Busch, Thielau-Koppe (Kinscher); Münsterberg, Schlauser Großbusch (7), südlich von Heinzendorf und nördlich von Münsterberg!

R. rivularis. Münsterberg: Höllenbusch (7); *var. subglabrifolius Kinscher* Kreuzburg: Stadtwald (2); *ssp. sudeticola Kinscher* Habelschwerdt: oberhalb Thanndorf (1); *ssp. spinulosus Sud. var. rivulariformis Sud.* Frankenstein: Thielaukoppe (7); Münsterberg: Moschwitzer Wald (det. autor); *ssp. setiger Lf. et Müll. f.* (det. Sudre) Münsterberg: Höllenbusch; Mittelwalde: am Wege zu den Hirschhäusern (7).

R. altisepalus Kinscher. Münsterberg: Höllenbusch (2).

R. hirtus W. K. var. oboranus Sprib. Rybnik: zw. Rybnik und Seibersdorf!; *var. longifolius Sprib. ad int.*, Form mit auffallend lang gespitzten Blättchen von ziemlich heller Farbe, Cosel: Krzanowitzer Wald!; *var. brevistipularis Sprib.* ebenda!; *var. rosellus Sprib.* Ratibor: Schwarzer Wald bei Stolzmütz (3), Niederwald bei Poln.-Krawarn!; Groß-Strehlitz: Descho-

witzer Wälder mehrfach (3); *ssp. pectinatus Grav. et Sudre var. micronodon Kinscher* Nimptsch: Dirsdorfer Wald (1); *ssp. rubiginosus Mll.*, f. rachide pilosiore, Nimptsch: Spitzberg (7); *ssp. pluridentatus Kinscher* Glatz: Nesselgrund, oberhalb der Mühle (2).

R. nigricatus Mll. et Lef. var. fallaciosus Sprib. Laubaner Hohwald (Ba.); Brieg: Stadtwald bei Leubusch!; Zobten: Lützow-Weg (3) und an anderen Stellen!; Rosenberg: Windmühlenberg bei Bischdorf und Skronskauer Wald!; Falkenberg: zw. Schiedlow und Comprachtschütz!; Zülz: Plieschnitzer Wald (B.)!; Cosel: westl. von Habicht!; Gr.-Strehlitz: Gr.-Stein (?)!, Krempawald!

R. hercynicus. Am Grenzbach bei Straßberg (Ba.)!; Lauban: Hochwald (Ba.)!

R. Bayeri. Zobtener Bergweg!; *var. Zieschei* (nach Sudre *R. rivularis ssp. horridulus Müll.*) Zobten: mehrfach! (3).

R. Guentheri. Görlitz: Wald bei Charlottenhof (Ba.)!; Zobten: Lützow-Weg (3), Grenzweg!; Gr.-Strehlitz: Deschowitzer Wald (3).

R. rhapidorrhachis Kinscher ad int. Münsterberg: Höllenbusch (2).

R. zobtensis Sprib. (nach Sudre *R. venustulus Sudre*). Zobtengebirge: Weg 11, unweit des Riesneraufstiegs (3).

R. dollnensis Sprib. (nach Sudre wenig verschieden von seinem *R. subtilissimus*). Krzanowitzer Wald!; Gr.-Strehlitz: Deschowitzer Wald (3) und sonst mehrfach im südlicheren Kreisanteile!

R. deschoviciensis Sprib. ad int. Gr.-Strehlitz: Roswadzer Wald!, Deschowitzer Wald (3).

R. krotoschinensis Sprib. (nach Sudre = *R. spinosissimus Müll.*) Lissa: Muckerau und Saara mehrfach! (auch H.)!; Trebnitz: Zedlitzer Wald!

R. polycarpus (nach Sudre = *R. Krotoschinensis Sprib.*). Brieg: zw. Mangschütz und Leubusch!; Gr.-Strehlitz: Oberwitz!, Krempawald!; Tarnowitz: Segethwald!

R. oreogeton Focke. Zülz: Neuhof (B.)!; *var. strelinensis Sprib. ad. int.* Strehlen: in der Nähe des Bahnhofes!, Mittel-Podiebrad!

R. serrulatus Trachenberg: Nesigode!, zw. Schöneiche und Radziunz!; Lissa: um Muckerau und Nippern mehrfach!

R. commixtus Frdr. u. Gel. Rybnik: Seibersdorf!

R. gothicus Frdr. und Gel. Gr.-Strehlitz: zw. Annaberg und Poremba, Cebula-Mühle bei Oberwitz!

R. subgothicus Sprib. Cosel: Weg von Lichinia nach Scharnosin!; Gr.-Strehlitz: gegen Dollna!, Wälder bei Rosniontau und Schimischow!

R. centiformis. Jauer: Jakobsdorf (Sp.)!

R. ciliatus Lindeb. Brieg: Stadtwald bei Leubusch!; Strehlen: zwischen Geppersdorf und Pogarth!; Falkenberg: in Schiedlow!; Cosel: zw. Twardawa und Nesselwitz!

R. Wahlbergi. Gr.-Strehlitz: Deschowitzer Wald und Stadtwald!

R. laticors Kinscher. Frankenstein: Quickendorf (2).

Rubus subrotundicaulis **Kinscher** (anscheinend *R. absconditus var.* **silensanus** $\times$ *Güntheri*). Münsterberg: Kummelwitz (2).

R. caesius $\times$ *idaeus.* Trachenberg: zw. Kokott-Teich und Radziunz!; Trebnitz: Brockotschine!; Neumarkt zw. Nippern und Groß-Bresa!

+ *Fragaria* **grandiflora** *Ehrhart.* Breslau: Sandgrube hinter Klettendorf, sehr zahlreich, seit 1902 (R.)!

Potentilla palustris. Münsterberg: Moorstellen der Bahnhofswiesen (Loge t. Sw.).

P. supina. Strehlen: Eisenberg (Sw.), Töppendorf (Loge t. Sw.); Zülz: Altstadt, Golschowitz; Ottmachau: Mühlvorstadt (B.)!; Neustadt: Kröschendorf (W.)!; Oberglogau: Friedersdorf (Sch.); Cosel: Wiegschütz (Sch.)!

P. norvegica. Brieg: Baruthe (R.)!; Ohlau: Rodeland (T.)!; Schweidnitz: Kesselstift (Sp.)!; Wartha: Wachsgraben; Friedland O. S.: Sabine (B.)!; Neustadt: Kugelteich bei Kröschendorf (W.)!; Cosel: Wiegschütz (Sch.)!

P. recta. + Schweidnitz: Kesselstift (Sp.)!; Neiße: Kirchberg bei Ritterswalde (Sch.)!; Ottmachau: Tschauschwitz: (B.)!

P. canescens. Reichenbach: Güttmannsdorf (Sp.)!; Strehlen: Lorenzberg, Eisenberg (Sw.); Friedland O. S.: Ringwitz (B.)!

P. procumbens. Lüben: Guhlau (A.)!

P. alba. Reichtal: Schadegur (Lischka)!

P. erecta $\times$ *procumbens.* Brieg: Leubuscher Wald (R.)!

Agrimonia odorata. Breslau: obh. Wasserjentsch (R.)!

Rosa dumetorum v. pubescens. Cosel: gegen Lassoki (B.)!

R. rubiginosa. Bei Salzbrunn mehrfach, auch mit *f. parvifolia* (Sp.)!

+ *R. cinnamomea.* Jauernig: Ob.-Gostitz (B.)! Im vorigen Berichte mußte es statt „Freiwaldau: Dittershof" heißen Neustadt: Dittersdorf.

R. alpina. Waldenburg: noch bei Liebersdorf (Sp.)!

Prunus avium. Strehlen: Riegersdorf, Eisenberg (Sw.); Zülz: im Pakosch (B.).

+ *Ulex europaeus.* Gleiwitz: Sandloch bei Preiswitz (Czmok)!

Cytisus nigricans. Bunzlau: Tiergarten (H.)!, Wehrauer Heide (R.)!; Hotzenplotz: Glemkau (W.)!; Würbental: Karlstal (We.).

C. capitatus. Reichtal: Friedrichshilfer Grenzrain (Lischka)!; Strehlen: Wilme (Sw.); Friedland O.S.: P.-Jamke; Neisse: Kohlsdorf (B.)!, Glumpenau (B.).

C. ratisbonensis. Namslau: Strehlitzer Busch (Burda)!; Bernstadt: Langenhof, Postelwitz (R.); Gleiwitz: an der Bahn zw. Retzitz und Laband (W.)!

Ononis spinosa. Cosel: Sakrau (Sch.)!

O. hircina. Silberberg: Wiltsch (Sp.); Ottmachau: mehrfach; Krappitz: Oderdamm gegen Straduna (B.)!

Medicago falcata f. glandulosa. Zülz: Spiller-Ziegelei (B.)!

M. falcata × *sativa.* Jauer: gegen Moisdorf (Sp.)!; Neustadt: zw. Kröschendorf und Dittersdorf (W.)!

Trifolium medium f. eriocalycinum. Lüben: Guhlau, hier in einer sonderbaren Kümmerform (A.)!; Namslau: Anhöhe bei Polkwitz (Burda)!

T. rubens. Strehlen: Riegersdorf (Sw.)!; Neustadt: Eichberg bei Kröschendorf (W.)!

Anthyllis Vulneraria. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.)!; Jauernig: Buchsdorf (B.)!

Astragalus arenarius. Bunzlau: Aschitzau (H.)!; Schlawa: Seeufer (Koch)!

Onobrychis viciifolia. Münsterberg: Ohledamm hinter dem Bahnhofe (Loge t. Sw.); Friedland O. S.: Pogosch (B.)!; Nicolai: Mokrau (Sch.)!

Vicia cassubica. Friedland O. S.: Tillowitz (B.)!

V. dumetorum. Schlawa: Oglischmühle (Koch); Neustadt: Wildgrund (B.)!; Gleiwitz: Dombrowa (W.)!

Lathyrus tuberosus. Jauer: Leipe (Sp.); Gleiwitz: vor Brzezinka (W.)!

L. montanus. Wehrau (R.); Namslau: Stadtwald (Burda); Reichtal: Herzberg (Lischka)!

L. niger. Wartha: Wachsgraben (B.)! u. a.; *f. heterophyllus* Strehlen: am Rummelsberge gegen Crummendorf (Sw.)!

Geranium phaeum. Strehlen: Eisenberg (Sw.)!, in und bei Türpitz (Sw.); Münsterberg: Bürgerbezirk (Loge t. Sw.); Ottmachau: Perschkenstein; Neiße: Gießmannsdorf (B.)!; + Alt-Gleiwitz (W.).

G. sanguineum. Strehlen: Riegersdorf (Sw.).

G. pyrenaicum. Neiße: Gießmannsdorf (B.)!

G. dissectum. Friedland O. S.: Grabine (B.)!

+ **Tropaeolum majus** *L.* Breslau: unter Brombeeren in einem Feldgebüsch bei der Haltestelle Hartlieb (R.)!

Euphorbia platyphylla. Zülz: Radstein (B.)!

E. stricta. Oderberg: Orlau, Reichwaldau (We.).

E. dulcis. Strehlen: Algersdorf (Sw.)!, Eisenberg, Riegersdorf u. a. (Sw.).

E. Cyparissias. Priebus (U.).

Acer campestre. Wohlau: Mönchfurt!; Zülz: Noglowald (B.)!

+ *Ampelopsis quinquefolia.* Cosel: Wiesen gegen Kl.-Nimsdorf (Sch.); Gleiwitz: Schuttstellen am Krakauer Platze (W.).

+ *Malva moschata.* Wölfelsgrund: unterhalb der Stauanlage (B.)!

M. rotundifolia. Neustadt: Kröschendorf (W.)!

Hypericum montanum. Bunzlau: Hasenau (R.)!; Lüben: Koslitz (A.)!; Strehlen: Töppendorfer Berg (Sw.); Habelschwerdt: Mellinger Berge!

H. hirsutum. Strehlen: Siebenhufen (Sw.).

H. perforatum f. veronense. Zülz: Kujau (B.)!

Elatine hexandra. Niesky: Jänkendorf, mit *E. Alsinastrum* (U.).

E. Hydropiper. Friedland O. S.: P.-Jamke (B.)!

Viola palustris. Münsterberg: Bahnhofswiesen (Loge t. B.).

Daphne Mezereum. Wohlau: bei Heidevorwerk mehrfach!; Strehlen: Lorenzberg, Eisenberg (Sw.).

Epilobium adnatum. Silberberg: Herzogswalde gegen Wiltsch (Sp.)!; Reiwiesen (B.)!

E. obscurum. Jauer: Jakobsdorf (Sp.); Schweidnitz: Leutmannsdorf; Grenzhau an der Hohen Eule (Sp.)!

+ *Oenothera grandiflora.* Breslau: Gräben und Bahndamm am Südpark (R.)!

Circaea intermedia. Gleiwitz: Ellgut von Gröhling (W.)!; Würbental: Karlstal (We.).

C. alpina. Lüben: Koslitz (A.)!; Ohlau: Laskowitzer Forst (T.)!

Trapa natans. Rybnik: Nieborowitzhammer (Sch.).

Hippuris vulgaris. Münsterberg: Schlauser Teichgräben (Loge t. Sw.).

Sanicula europaea. Brieg: Gr.-Döbern (R.).

Astrantia major. Breslau: bei der Hennigsdorfer Ziegelei!; Wartha: Neißeufer (B.); Glatz: Grafenort u. a.!; Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (B.)!

+ *Eryngium planum.* Breslau: Südpark (R.).

Cicuta virosa. Zülz: selten, Dobrau (B.).

Falcaria vulgaris. Frankenstein: Niclasdorf (Sp.)! u. a.; Gnadenfeld (Sch.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!

Sium latifolium. Niesky: mehrfach, doch im Gebiete des Schwarzen Schöps fehlend (U.).

Carum Carvi f. atrorubens. Charlottenbrunn: Breitenhain (Sp.)!

Pimpinella Saxifraga v. nigra. Zuckmantel (B.)!

Conium maculatum. Landeshut: Ruine Liebenau (Sp.)!; Zülz: Radstein, über 3 m hoch (B.).

+ *Myrrhis odorata.* Frankenstein: Niclasdorf (Sp.).

Anthriscus nitidus. Ohlau: Laskowitzer Forst, in Menge (T.)!; Nimptsch: Höllengrund bei Girlachsdorf (Sp.); Waldenburg: am Sattelwald obh. Alt-Reichenau; Silberberg: Philosophenweg (Sp.)!, am Doktorwege mehrfach!

Oenanthe aquatica. Landeshut: Ruine Liebenau (Sp.).

Peucedanum palustre. Jägerndorf: Mordgrund bei Ob.-Hermsdorf (B.)!

+ *Imperatoria Ostruthium.* Friedland O. S.: Pogosch (B.)!

+ *Heracleum pubescens.* Breslau: Feldgebüsch vor Tinz, seit 1901 (R.).

Laserpicium prutenicum f. glabrum. Neustadt: Eichberg bei Kröschendorf (W.)!

Pirola chlorantha. Muskau: Köbelner Bauernheide (Lauche)!; Bernstadt: Ziegelhof (T.)!

P. media. Schweidnitz: Leutmannsdorf (Sp.).

Ledum palustre. Gr.-Wartenberg: vielfach, z. B. Mangschütz, Fürstl.-Niefken, Rippin (Wi.)!

Andromeda Polifolia. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.)!, Rippin, Kottowski (Wi.).

Arctostaphylus Uva ursi. Hoyerswerda: Geislitz (U.).

Vaccinium Oxycoccus. Gr.-Wartenberg: Fürstl.-Niefken (Wi.).

Erica Tetralix. Niesky: Quitzdorf (U.).

Primula officinalis. Reichtal: mehrfach (Lischka)!; Cosel: Gr.-Ellgut (Sch.).

P. elatior. Görlitz: im Schöpstale bei Kunnersdorf (Lauche); Friedland O. S.: Kl.-Schnellendorf (B.).

Lysimachia thyrsiflora. Hirschberg: Neu-Schwarzbach (Kruber); Friedland O. S.: Tillowitz, Kujau (B.)!

Trientalis europaea. Reichtal: Herzberg (Lischka); Breslau: an einer Stelle des Bruchwäldchens zw. Haasenau und Sponsberg!; Eulengebirge: Kaltes Plänel (Sp.)!; Ratibor: Forsthaus Bolatitz (Keilholz).

Centunculus minimus. Neustadt: Buschmühle (B.)!

Armeria vulgaris. Friedland O.S.: Tillowitz (B.)!; Myslowitz: gegen Janow (Sch.)!

Erythraea pulchella. Zabrze: mehrfach (Sch.)!

Gentiana Pneumonanthe. Muskau: Gr.-Düben (Lauche); Schlawa: am See (Koch); Ohlau: Laskowitz (T.)!; Friedland O. S.: P.-Jamke (B.)!; Kattowitz: Halemba (Sch.)!

G. ciliata. Tarnowitz: vor Naklo (Sch.); Nicolai: bei Mokrau mehrfach (Sch.)!

G. germanica. Eulengebirge: Zimmermannsbaude (Sp.).

Menyanthes trifoliata. Münsterberg: Bahnhofswiesen (Loge t. Sw.); Ottmachau: Heinersdorf (B.)!; Cosel: Wiegschütz, hier im Oktober zum 2. Male blühend (Sch.).

Limnanthemum nymphaeoides. Oderberg: zw. Orlau und Reichwaldau (We.)!

Vinca minor. Namslau: Minkowski gegen Wilhelminenort (R.); Strehlen: Olbendorfer Wald, Eisenberg (Sw.); Charlottenbrunn: Michelsdorf; Silberberg: obh. Niclasdorf (Sp.)!; Neustadt: Wildgrund mehrfach (B.)!; Würbental: Karlstal gegen Pochmühl (We.); Weißwasser Ö. S.: zw. Tannzapfen und Schönau!; Jauernig: Buchsdorf, Ob.-Hermsdorf (B.)!

+ *Pharbitis purpurea.* Breslau: auf Schutt in Krietern (R.).

+ *Phacelia tanacetifolia.* Frankenstein: Dürr-Harta; Ottmachau: beim Bahnhofe; Neiße: vielfach an Bahnböschungen (B.), Ritterswalde (Sch.); Weidenau: Barzdorf (B.).

Lappula Myosotis. Kattowitz: zw. Halemba und dem Waldetablissement (Sch.)!

Cerinthe minor. Strehlen: auf dem Kuhberge (Loge t. Sw.); [+ Neurode: hart an der Landesgrenze bei Markgrund (Sp.)!]

+ *C.* **major** *L.* Zabrze: Bielschowitz (Sch.)!

Teucrium Scordium. Breslau: Tschauchelwitz (R.)!

Brunella grandiflora. Breslau: zw. Bettlern u. Tinz (R.)!

Galeopsis angustifolia. Ottmachau: Heinersdorf (B.)!

G. speciosa. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.).

Lamium Galeobdolon f. montanum. Ottmachau: Ullersdorfer Busch (B.)!

Stachys annua. Leobschütz: Bahnhof Mocker (Sch.); Gr.-Strehlitz: Stubendorf, noch im November blühend (Burda)!; Nicolai: Mokrau (Sch.)!

Salvia pratensis. (+?) Bunzlau: Moorige Wiese bei Possen (H.)!; Cosel: P.-Neukirch (Sch.).

S. verticillata. Gr.-Strehlitz: Groschowitz (Burda); Tarnowitz: Naklo; Zabrze: Bielschowitz (Sch.); Gleiwitz: vielfach (W.)!; Nicolai: Mokrau (Sch.)!

Origanum vulgare. Strehlen: Kuhberg (Sw.)!; Neurode: Königswalder Spitzberg; Silberberg: Mannsgrund (Sp.)!; Grafenort: von der Weißkoppe an ostwärts vielfach!; Jauernig: Buchsdorf (B.)!

Atropa Belladonna. Neustadt: Steinbruch bei Ob.-Langenbrück (Lilienthal t. W.); Jauernig: Ruine Reichenstein (B.)!

+ *Solanum Lycopersicum.* Breslau: Schuttplätze im Süden der Stadt vielfach (R.)!; Gleiwitz: Krakauer Platz (W.).

Verbascum Thapsus. Bunzlau: Wehrau (R.)!; Neustadt: mehrfach (B. und W.)!; Jauernig (B.)!

V. phlomoides. Hotzenplotz: vor dem Glemkauer Walde (W.)!

V. **montanum** *Schrader.* Diese bisher nur aus dem westlicheren Deutschland bekannte Pflanze, die wohl nur als Unterart von *V. phlomoides* gelten darf oder noch richtiger als *V. phlomoides* × *Thapsus* zu deuten ist, wurde zugleich mit diesen beiden Arten spärlich beobachtet bei Neustadt: Eichberg bei Kröschendorf (W.)!

V. Blattaria. Strehlen: Eisenberg, zw. Karisch und Mückendorf (Sw.).

V. Lychnitis × *nigrum.* Gleiwitz: Bahndamm vor Laband (W.)!

V. nigrum × *thapsiforme.* Hotzenplotz: Steinbruch bei Füllstein (W.)!

Linaria Cymbalaria. Charlottenbrunn: Steinmauern in Ob.-Weistritz und Breitenhain!; Hotzenplotz: Mauern am Judenberge (Sch.)!

L. Elatine. Zabrze: Poremba (Sch.)!

Antirrhinum Orontium. Neiße: Ritterswalde (Sch.).

Scrofularia alata. Breslau: Quellbach im Mühnitzer „Walde"!, Wasserjentsch (R.); Ohlau: Laskowitz (T.)!; Strehlen: Eisenberg, Türpitz (Sw.); Kl.-Strehlitz: um Kujau mehrfach (B.)!; Ottmachau: Humboldtine, Fasanerie (B.).

Mimulus luteus. Schweidnitz: Puschkau (R.); Ottmachau: an den Schaubergen südlich von Tschauschwitz (B.)!; Jauernig: Krebsgrund (B.)!

Gratiola officinalis. Muskau: zw. Gablenz und Cromlau (Lauche).

Veronica longifolia. Strehlen: im Rummelsberggebiete mehrfach (Loge und Sw.).

V. spicata. Strehlen: zw. Eisenberg und Mückendorf (Loge t. Sw.).

Digitalis ambigua. Brieg: zw. Rogelwitz und Leubusch (R.); Ohlau: Laskowitz (T.)!

Alectorolophus hirsutus. Bunzlau: Siegersdorf (H.)!

Utricularia vulgaris. Schlawa: im See (Koch); Strehlen: Geppersdorfer Mühlteich; Münsterberg: Bahnhofswiesen (Loge t. Sw.); Oberglogau: Twardawa (Sch.); Alt-Gleiwitz (W.)!

U. neglecta. Zabrze: bei Kol. Karl Emanuel, zugleich mit *U. intermedia* (Sch.)!

U. minor. Oberglogau: Twardawa (Sch.)!; Zabrze: Bielschowitz; Rybnik: Knurow (Sch.).

Lathraea Squamaria. Brieg: Gr.-Döbern; Namslau: Saabe, Minkowski, Hessenstein (R.); Neiße: Ritterswalde (Sch.).

(+?) *Asperula glauca.* Breslau: Lohewiesen bei Krietern (R.)!

A. Aparine. Friedland O.S.: Radstein (B.)!; Cosel: Gr.-Ellgut (Sch.).

Galium vernum. Strehlen: Eisenberg (Sw.); Silberberg: zw. Wiltsch und Herzogswalde (Sp.)!

G. verum. Niesky: Neuhof (U.).

Sambucus Ebulus. Zabrze: Kol. Karl Emanuel (Sch.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!

S. racemosa. Wohlau: Mönchmotschelnitzer Wald!; Gr.-Wartenberg: Rippin (Wi.)!, Mangschütz (Wi.); Namslau: Saabe (R.), Stadtwald (Burda)!; Strehlen: im Rummelsberggebiete mehrfach! (Sch.); Friedland O. S.: Guschwitz (B.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!

+ *Lonicera Caprifolium.* Strehlen: Crummendorf, am Wege zum Steinbruche (Sw.)!

L. Periclymenum. Strehlen: bei Eisenberg mehrfach (Sw.).

L. Xylosteum. Jauer: Tilleborn, Schindelwaldau (Sp.).

L. nigra. Neustadt: Schloßberg bei Wildgrund (B.)!

Valeriana sambucifolia. Breslau: Tschauchelwitz (R.)!

V. dioeca. Bunzlau: Tiergarten (H.)!; Breslau: östlich von der Hennigsdorfer Ziegelei!

V. polygama. Gr.-Wartenberg: Rippiner Forst (Wi.)!, Mangschütz u. a. (Wi.); Namslau: Minkowski (R.)!, Saabe; Bernstadt: Wilhelminenort (R.); Oels: Kl.-Mühlatschütz (T.); Ohlau: Rodeland (T.)!; Zabrze: Bielschowitz (Sch.).

Dipsacus silvester. Neiße: Ritterswalde; Cosel: mehrfach (Sch.).

D. laciniatus. Hultschin: Markersdorf (Burda)!; Krappitz: gegen Straduna (B.)!

Succisa pratensis f. incisa. Trachenberg: Bargen (Schwarz)!

Scabiosa Columbaria scheint von dem Standorte bei Neustadt (Kröschendorf) in Fiek's Flora irrtümlich angegeben zu sein, da sie trotz vielfachen Suchens dort nicht beobachtet werden konnte (W.). Auch die vorjährige Angabe der *Veronica montana* von diesem Orte beruhte auf einem Versehen.

Campanula glomerata. Bei Muskau sehr vereinzelt (Lauche).

Phyteuma orbiculare. Ohlau: Laskowitzer Forst (T.)! Der Standort ist der floristisch hochinteressante (in älteren Berichten fälschlich zu dem näher gelegenen Kl.-Mühlatschütz gerechnete) Waldteil „Wetschiste", der u. a. auch *Adenophora* und *Centaurea phrygia* birgt. Der Besitzer, Graf Saurma-Jeltsch, hat in höchst anerkennenswerter Weise veranlaßt, daß bei dem kürzlich vorgenommenen Abtriebe der benachbarten Bestände dieser Teil unversehrt blieb. Es wäre sehr zu wünschen, daß dieses rühmliche Beispiel recht viel Nachahmung fände, auch in unsern Staatsforsten, z. B. in der benachbarten Forst Rogelwitz!

Solidago serotina. Rybnik: Nd.-Belk (Sch.).

+ *S. canadensis.* Breslau: auf Schutt bei Kleinburg (R.)!

Aster Amellus. Muskau: in der Heide zw. Weißwasser und Cromlau (Lauche)! Unter Berücksichtigung der Gesamtverbreitung kann dieses Vorkommen wohl als ein ursprüngliches aufgefaßt werden, zumal da es nach glaubwürdiger Quelle schon seit langer Zeit in jener Gegend bekannt sein soll.

A. frutetorum. Gleiwitz: Klodnitzgebüsche (Czmok)!

Erigeron annuus. Breslau: Saarawenze (Spribille)!

E. acer v. droebachiensis. Zuckmantel: Edelstein (B.)!

+ *Antennaria margaritacea.* Rybnik: zw. Nd.-Wilcza und Ochojetz (Sch.)!

Gnaphalium luteoalbum. Neiße: Ritterswalde (Sch.); Hotzenplotz: vor dem Glemkauer Walde (W.)!

G. norvegicum. Von der Hohen Eule abwärts bis zum Hirschplan obh. Wüstewaltersdorf (Sp.).

Helichrysum arenarium. + Schweidnitz: Bahndamm bei Königszelt (Sp.); Strehlen: Eisenberg, Karisch (Sw.); Neiße: Kohlsdorf, Glumpenau (B.); + Katscher: Bahndamm (Keilholz).

Inula salicina. Jauer: Gr.-Neudorf (Sp.)!, Schindelwaldau; Bolkenhain: Lauterbach (Sp.); Wüstewaltersdorf: am Spitzberge bei Friedersdorf (Sp.)!; Grafenort: spärlich in den Mellinger Bergen!

I. vulgaris. Strehlen: Kuhberg (Sw.).

Rudbeckia laciniata. Strehlen: Eisenberg (Sw.); Hultschin: Ludgerstal, Markersdorf (Burda); Zabrze: zw. Gr.-Paniow und Chudow (Sch.)!

+ *R. hirta.* Breslau: Kleinburg (R.); Ottmachau: Neißeufer mehrfach (B.)!

+ *Coreopsis tinctoria.* Breslau: auf Schutt bei Kleinburg u. a. (R.)!

Galinsoga parviflora. Gr.-Wartenberg: mehrfach (Wi.); Strehlen: Töppendorf (Sw.) u. a.

Anthemis tinctoria. Wüstewaltersdorf: Gr. Heidelberg bei Heinrichau; Silberberg: Herzogswalde (Sp.)!

A. **arvensis × Cotula n. hybr.** Breslau: an der Verlängerung der Hohenzollernstraße vor dem Rennplatze (Richters)! Der schwächere Geruch und die reichliche Ausbildung meist recht schmaler Spreuschuppen lassen die Deutung des Entdeckers richtig erscheinen. Bastarde der beiden Arten mit anderen sind schon mehrfach beobachtet worden.

Matricaria discoidea. Namslau: Wallendorf u. a. (Burda)!; Ohlau: Rodeland (T.)!; Schweidnitz: Millmichmühle bei Leutmannsdorf; um Charlottenbrunn mehrfach (Sp.)!; Neustadt: Kröschendorf (W.)!; Troppau: Dielhau (Burda)!; Zabrze: Kol. Karl Emanuel (Sch.).

Chrysanthemum corymbosum. Strehlen: Molkenberg (Loge t. Sw.).

Ch. Parthenium. In und um Zülz mehrfach (B.).

Artemisia campestris. Silberberg: Philosophenweg (Sp.); Ottmachau: Gräditz; Neiße: mehrfach (B.)!

+ *A. scoparia.* Gleiwitz: auf Halden russischer Erze (Czmok)!

Petasites officinalis. Gr.-Wartenberg: Mangschütz (Wi.)!

+ *Erechthites hieracifolius.* Oberglogau: Twardawa (Sch.)!

+ *Doronicum austriacum.* Gleiwitz: im Labander Walde, zahlreich (W.)!

Senecio barbaraeifolius. Nicolai: Ob.-Lasisk (Sch.)!

S. nemorensis. Neustadt: Kuhgrund bei Kröschendorf (W.)

S. Fuchsi. Breslau: oberh. Lohe (R.)!; Strehlen: Eisenberg, Riegersdorf (Sw.); Friedland O.S.: Kl.-Schnellendorf; Ottmachau: Oberschloßhof (B.)!

S. paluster. Schlawa: beim See (Koch).

S. crispatus. Gr.-Wartenberg: Rippiner Forst (Wi.)!, Mangschütz (Wi.); Bernstadt: Kunzendorf (R.); Reichtal: Glausche (Lischka)!; Ohlau: Rodeland, kürzlich in Menge eingewandert (T.)!; Zabrze: zw. Kunzendorf und Kl.-Paniow (Sch.); Nicolai: Mokrau (Sch.)!

+ *Echinops sphaerocephalus.* Strehlen: Eisenberger Steinbruch (Sw.), Käscherei (Loge t. Sw.); Charlottenbrunn: Bahndamm bei Kynau (Sp.); Wartha: Rosenkranzberg (B.)!; Hotzenplotz: Steinbruch oberhalb Glemkau (W.)!

Carlina acaulis. Niesky: Biehain (U.); Schweidnitz: Nd.-Bögendorf (Sp.); Gr.-Strehlitz: Groschowitz (Burda); um Nicolai mehrfach (Sch.); *f. caulescens* Landeshut: Schwarzwaldau (Sp.); Neustadt: Kreiwitzer Wald (W.); Tarnowitz: vor Naklo (Sch.); Jauernig: Ob.-Hermsdorf (B.)!

Arctium majus × tomentosum. Hierzu anscheinend Stücke von Zülz: Schönowitzer Zuckerfabrik (B.)!

Carduus nutans. Jauernig: Krebsgrund (B.)!

C. crispus. Nimptsch: Höllengrund bei Girlachsdorf (Sp.); Wartha: Neißeufer; bei Ottmachau weißblühend (B.)!

C. acanthoides × nutans. Alt-Gleiwitz (W.)!

Cirsium oleraceum f. amarantinum. Zülz: Radstein (B.)!

C. heterophyllum. Jauer: Gr.-Neudorf; Neurode: Markgrund u. a. (Sp.)!

C. rivulare. Namslau: Stadtforst (Burda)!; Breslau: Krietern, jedenfalls erst kürzlich eingewandert (R.)!; Nimptsch: Höllengrund (Sp.)!; Strehlen: Eisenberg (Sw.).

C. canum. Trachenberg: von Glumbowitz bis Bargen (Schwarz); Hotzenplotz: Würben (W.)!

C. palustre, weißblühend. Neustadt: Kröschendorf (W.)!

C. arvense, weißblühend. Salzbrunn: Liebersdorf (Sp.)!

C. acaule × oleraceum. Muskau: Kl.-Särchen (Lauche)!; Obernigk (Eitner)!

C. canum × oleraceum. Zülz: Radstein (B.)!

C. canum × palustre. Hotzenplotz: Würben (W.)!

C. oleraceum × palustre. Muskau (Lauche); Gleiwitz: zw. Alt-Gleiwitz und Brzezinka (W.)!

C. palustre × rivulare. Um Alt-Gleiwitz häufig, auch bei Peiskretscham (W.).

+ *Silybum Marianum.* Zülz: Lossek (B.)!

Serratula tinctoria. Charlottenbrunn: Hohgiersdorf (Sp.); Silberberg: Herzogswalde (Sp.); Cosel: Gr.-Ellgut (Sch.).

Centaurea phrygia. Muskau: zw. Trebendorf u. Halbendorf (Lauche)!

Arnoseris minima. Friedland O.S.: mehrfach (B.)!

Hypochoeris glabra. Jauernig: Ob.-Hermsdorf (B.)!

H. maculata. Jauer: z. B. Tilleborn (Sp.); Silberberg: noch auf dem Donjon (Sp.)!; Ottmachau: Reiwiesen (B.)!

Leontodon autumnalis f. tubulosus. Zabrze: Kol. Karl Emanuel (Sch.)!

Picris hieracioides. Neurode: an der Landesgrenze bei Kol. Flucht (Sp.).

Tragopogon orientalis. Breslau: Wasserjentsch (R.)!; Zülz: gegen Mühlsdorf (B.) und bei der Gr.-Pramsener Mühle (B.)!

Scorzonera humilis. Bunzlau: Nd.-Pechofen (R.)!; Dyhernfurt: halbwegs gegen Tannwald!; Gr.-Wartenberg: Mangschütz (W.); Strehlen: Töppendorfer Berg (Sw.); Silberberg: Herzogswalde, Wiltsch (Sp.)!

Chondrilla juncea. Breslau: Sandgrube hinter Klettendorf (R.)!; Ottmachau: Tschauschwitz (B.)!

Taraxacum officinale f. tubulosum. Trachenberg: Rogosawe (Schwarz)!

Lactuca Scariola. Frankenstein: Hertwigswalde (B.)!

Prenanthes purpurea. Strehlen: Molkenberg (Loge t. Sw.).

Crepis praemorsa. Trachenberg: Wanglewe (Schwarz)!; Ohlau: Laskowitz (T.)!; Breslau: zw. Bettlern u. Tinz (R.)!; Charlottenbrunn: Kaiser Heinrich bei Dittmannsdorf (Sp.)!, Scholzengrund bei Breitenhain!

C. succisifolia. Jauer: Schindelwaldau, Gr.-Neudorf (Sp.)!; Breslau: sehr spärlich zw. Bettlern u. Tinz (R.); Nimptsch: Höllengrund bei Girlachsdorf (Sp.)!; um Wüstewaltersdorf mehrfach (Sp.)!; Neurode: um Königswalde desgl., Krainsdorf u. a.; Reinerz: Kaiserswalde (Sp.)!

Hieracium floribundum. Herrnstadt: Bartschdorf (Schwarz)!

H. cymosum. Charlottenbrunn: Hausdorf (Sp.)!

H. vulgatum f. czantoriense. Schweidnitz: Enderkoppe bei Leutmannsdorf (Sp.)!

H. barbatum. Schweidnitz: oberh. Leutmannsdorf mehrfach (Sp.)!

H. laevigatum f. grandidentatum. Herrnstadt: Bartschdorf (Schwarz)!

H. Auricula $\times$ *Pilosella.* Trachenberg: Bargen (Schwarz)!; Gleiwitz: Fortunawiesen bei Alt-Gleiwitz (W.)!

Darauf brachte Herr Th. Schube zum Vortrag die

Ergebnisse der phaenologischen Beobachtungen in Schlesien im Jahre 1909.

Von den langjährigen Mitarbeitern an den phaenologischen Aufzeichnungen sind leider im verflossenen Jahre drei, Kantor Anderssohn (Nd.-Langenau), Lehrer a. D. Heidrich (Trebnitz) und Apotheker Dr. Pfeiffer (Steinau) gestorben; das Eintreten von Ersatzmännern wäre sehr erwünscht. Bisher ist es mir noch nicht gelungen, solche zu gewinnen: ich wäre den Freunden dieser Berichte für Mitteilung von Adressen geeigneter Beobachter, wie auch aus solchen Teilen Schlesiens, aus denen bisher noch gar keine Notizen zu erlangen waren, sehr dankbar.

Die Witterungsverhältnisse waren in diesem Jahre einer gleichmäßigen Entwickelung der Vegetation wenig günstig. Bis Mitte April blieb die Temperatur recht niedrig, in der 2. Hälfte dieses Monats folgten auf etwas wärmeres und feuchteres Wetter einige klare, sehr warme Tage, dann aber nach Gewittern wieder Abkühlung und andauernde Bewölkung, die mit geringen Unterbrechungen, ohne erhebliche Niederschläge, auch den Mai über vorhielten (die 3. Woche dieses Monats zeigte zwar fast ununterbrochen klaren Himmel, doch machten auch hier Trockenheit und Nachtkälte sich sehr unangenehm bemerklich). Der Juni zeigte große Schwankungen hinsichtlich Wärme und Feuchtigkeit, der Juli brachte, besonders in seiner 1. Hälfte, ungewöhnlich tiefe Temperaturen und dazu mehrfach heftige Regengüsse. Der Getreideschnitt konnte daher fast überall erst auffallend spät erfolgen. Im August und September herrschte fast ausschließlich warmes und trockenes Wetter, auch der Oktober zeigte sich — nach einer kurzen Periode kräftiger Niederschläge — so milde, daß viele Pflanzen zum 2. Male blühten, bei denen dies nur sehr selten beobachtet wird. So zeigten z. B. mehrfach Kirschbäume reichlich neuen Blütenschmuck.

Die zu beobachtenden Phasen waren: 1. e. Bl. (erste Blüte) *Galanthus nivalis*, 2. e. Bl. *Corylus Avellana*, 3. B. O. (Blattoberflächenentfaltung) *Aesculus Hippocastanum*, 4. e. Bl. *Narcissus Pseudonarcissus*, 5. B. O. *Tilia platyphylla*, 6. e. Bl. *Betula verrucosa*, 7. B. O. desgl., 8. e. Bl. *Ribes Grossularia*, 9. e. Bl. *Prunus avium*, 10. e. Bl. *P. Cerasus*, 11. e. Bl. *Pirus communis*, 12. e. Bl. *Prunus Padus*, 13. e. Bl. *Pirus Malus*, 14. e. Bl. *Vaccinium Myrtillus*, 15. B. O. *Pirus Aucuparia*, 16. B. O. *Fagus silvatica*, 17. e. Bl. *Aesculus Hippocastanum*, 18. e. Bl. *Crataegus Oxyacantha*, 19. e. Bl. *Syringa vulgaris*, 20. B. O. *Fraxinus excelsior*, 21. e. Bl. *Pirus Aucuparia*, 22. e. Bl. *Cytisus Laburnum*, 23. v. Bl. (volle Blüte) *Alopecurus pratensis*, 24. v. Bl. *Phleum pratense*, 25. v. Bl. *Dactylis glomerata* (sowie Schnittbeginn [S. B.]), 26. v. Bl. *Trifolium pratense*, 27. e. Bl. *Sambucus nigra*, 28. e. Bl. *Tilia platyphylla*, 29. e. Bl. *Lilium candidum*, 30. v. Bl. *Secale cereale hib.*, 31. S. B. desgl., 32. v. Bl. *Sec. cer. aestivum*, 33. S. B. desgl., 34. Fr. (Fruchtreife) *Pirus Aucuparia*, 35. e. Bl. *Colchicum autumnale*, 36. Fr. *Aesculus Hippocast.*, 37. L. V. (Laubverfärbung) desgl., 38. L. V. *Fagus silv.*, 39. L. V. *Betula verrucosa*, 40. L. F. (Laubfall) *Fraxinus exc.*, endlich die Frühlingshauptphase (F. H.) als Mittelwert von Nr. 11, 12, 13 und 16. Fettdruck deutet Durchschnittswerte an.

1. Hoyerswerda; Beobachter: Lehrer Höhn.

1. 81; 2. 94; 3. **120**; 4. —; 5. **130**; 6. 125; 7. **126**; 8. 127; 9. 130; 10. 137; 11. 138; 12. 136; 13. 142; 14. 137; 15. **120**; 16. **125**; 17. 142; 18. 145; 19. 155; 20. —; 21. 149; 22. 154; 23./25. **168**; S. B. 178; 26. 165; 27. 169; 28. 187; 29. 199; 30. 164; 31. 212; 32./33. —; 34. 222; 35. —; 36. 285; 37. 288; 38. —; 39. 285; 40. 299; F. H. 135.

2. Rotwasser O. L.; Beobachter: Lehrer Rakete.

1. 98; 2. 101; 3. **122**; 4. 117; 5. **126**; 6. —; 7. **126**; 8. 125; 9. 137; 10. 144; 11. 146; 12. —; 13. 149; 14. (138); 15./16. —; 17. 153; 18. —; 19. 155; 20./22. —; 23. 159; 24./25. —; S. B. 166; 26. 187; 27. 180; 28./29. —; 30. 174; 31. 214; 32./35. —; 36. 284; 37. 300; 38. —; 39. 314; 40. —.

3. Bunzlau; Beobachter: Lehrer Devantié.

1. 93; 2. 95; 3. **127**; 4. 123; 5. **136**; 6. 131; 7. **128**; 8. 124; 9. 129; 10. 140; 11. 142; 12. 138; 13. 148; 14. 133; 15. **131**; 16. **133**; 17. 148; 18. 155; 19. 153; 20. **151**; 21. 151; 22. 160; 23./25. 164; S. B. 173; 26. 168; 27. 173; 28. 196; 29. 203; 30. 169; 31. 214; 32./33. —; 34. 233; 35. —; 36. 284; 37. 289; 38. 291; 39. 293; 40. 308; F. H. 140.

4. Haynau; Beobachter: Lehrer Liersch.

1. 96; 2. 100; 3. **124**; 4. 123; 5. **126**; 6. 127; 7. **125**; 8. 132; 9. 138; 10. 143; 11. 144; 12. 145; 13. 151; 14. 145; 15. **122**; 16. **133**; 17. 154; 18. 156; 19. 157; 20. **150**; 21. 155; 22. 156; 23./25. 167; S. B. 175; 26. 169; 27. 180; 28. 200; 29. —; 30. 173; 31. 217; 32./33. —; 34. 222; 35. —; 36. 285; 37. 293; 38. 301; 39. 277; 40. 310; F. H. 143.

5. Wigandstal; Beobachter: Lehrer Rühle.

1. 97; 2./3. —; 4. 116; 5. **130**; 6. —; 7. **128**; 8. 135; 9. 142; 10. 147; 11. 147; 12. —; 13. 151; 14. 136; 15. —, 126; 16. **139**; 17. 157; 18. —; 19. 156; 20. **152**; 21. 159; 22. 167; 23. 154; 24./25. —; S. B. 162; 26. —; 27. 177; 28./29. —; 30. 183; 31. 231; 32./33. —; 34. 239; 35./39. —; 40. 319; F. H. (146).

6. Hirschberg; Beobachter: Oberlehrer Kruber.

1. 97; 2. 97; 3. **130**; 4. 128; 5. **145**; 6. 126; 7. **130**; 8. 136; 9. 136; 10. 138; 11. 146; 12. 144; 13. 148; 14. 140; 15. **137**; 16. **138**; 17. 153; 18. 156; 19. 153; 20. **151**; 21. 160; 22. 158; 23./25. 165; S. B. 171; 26. 164; 27. 174; 28. 200; 29. —; 30. 182; 31. 221; 32./33. —; 34. 258; 35. 270; 36. 295; 37. 300; 38. 303; 39. 300; 40. 310; F. H. 144.

7. Forstlangwasser; Beobachter: Lehrer Liebig.

1. 104; 2./3. —; 4. 135; 5. **160**; 6. —; 7. **154**; 8. 149; 9. 155; 10. 161; 11. —; 12. 157; 13. 164; 14. 148; 15. **152**; 16. **157**; 17./18. —; 19. 170; 20. **161**; 21. 162; 22. —; 23./25. **170**; S. B. 173; 26. —; 27. 200; 28. 238; 29./33. —; 34. 277; 35. 265; 36./37. —; 38. 293; 39. 284; 40. 307; F. H. (159).

8. Rawitsch; Beobachter: Inspektor Nitschke.

1. 92; 2. 96; 3. **130**; 4. 117; 5. **137**; 6. 126; 7. **122**; 8. 132; 9. 132; 10. 137; 11. 141; 12. 141; 13. 145; 14. 137; 15. **134**; 16. **140**; 17. 146; 18. 155; 19. 152; 20. **152**; 21. 147; 22. 159; 23./25. **152**; S. B. 170; 26. 156; 27. 173; 28. 189; 29. 208; 30. 162; 31. 211; 32./33. —; 34. 235; 35. —; 36. 264; 37. 259; 38. 264; 39. 254; 40. 269; F. H. 142.

9. Brieg; Beobachter: Landwirtschaftslehrer Zahn.

1. 2. —; 3. **132**; 4. 125; 5. **140**; 6. 124; 7. **133**; 8. 126; 9. 131; 10. 133; 11. 146; 12. 143; 13. 148; 14./15. —; 16. **134**; 17. 153; 18. 156; 19. 154; 20. **150**; 21. 152; 22. 158; 23./26. —; 27. 175; 28. 202; 29./34. —; 35. 278; 36. 275; 37. 299; 38. 307; 39. 298; 40. 315; F. H. 143.

10. Breslau, Königl. Botan. Garten; Beobachter: Inspektor Hölscher.

1. 87; 2. 85; 3. **125**; 4. 112; 5. **132**; 6. 138; 7. **137**; 8. —; 9. 132; 10. 145; 11. 138; 12. 135; 13. 150; 14. —; 15. **139**; 16. **144**;

17. 143; 18. 152; 19. 145; 20. **149**; 21. 153; 22. 164; 23./25. **173**; 26. 172; 27. 184; 28. 185; 29. 206; 30./33. —; 34. 250; 35. 275; 36. 266; 37. 300; 38. 285; 39. 307; 40. 300; F. H. 142.

11. Breslau, Städt. Botan. Schulgarten; Beobachter: Inspektor Kiekheben.

1. 91; 2. 95; 3. **130**; 4. 116; 5. **135**; 6. 128; 7. **128**; 8. 124; 9. 130; 10. 140; 11. 141; 12. 137; 13. 143; 14. 139; 15. **136**; 16. **145**; 17. 146; 18. 154; 19. 147; 20. **147**; 21. 152; 22. 161; 23./25. **183**; 26. 176; 27. 185; 28. 189; 29. 199; 30. 173; 31. 212; 32./33. —; 34. 256; 35. 263; 36. 267; 37. 311; 38. 303; 39. 317; 40. 312; F. H. 142.

12. Striegau; Beobachter: Prof. Dr. Kroll.

1. 95; 2. 96; 3. **121**; 4. 128; 5. **123**; 6. 127; 7. **125**; 8. 127; 9. 132; 10. 139; 11. 137; 12. 140; 13. 142; 14. 137; 15. **122**; 16. **132**; 17. 149; 18. 159; 19. 153; 20. **142**; 21. 155; 22. 161; 23./25. **167**; S. B. 178; 26. 162; 27. 173; 28. 190; 29. 200; 30. 174; 31. 220; 32./33. —; 34. 254; 35. 262; 36. 283; 37. 296; 38. 297; 39. 296; 40. 320; F. H. 138.

13. Dittersbach, Kr. Waldenburg; Beobachter: Lehrer Jagsch.

1. 99; 2. —; 3. **139**; 4. 134; 5./7. —; 8. 148; 9. 149; 10. —; 11. 153; 12. —; 13. 155; 14./16. —; 17. 157; 18. 163; 19. 162; 20./22. —; 23./25. **172**; S. B. 176; 26. 181; 27. 184; 28./29. —; 30. 189; 31. 232; 32./36. —; 37. 284; 38. 39. —; 40. 292.

14. Bad Langenau; Beobachter: Hausbesitzer Rösner.

1. —; 2. 96; 3. **128**; 4. 122; 5. **142**; 6. —; 7. **127**; 8. 131; 9. 138; 10. 144; 11. 145; 12. 142; 13. 146; 14. 142; 15. —; 16. **129**; 17. 149; 18. 155; 19. 151; 20. **129** (?); 21. 149; 22. 157; 23./26. —; 27. 172; 28. 209; 29. 211; 30. 175; 31. 227; 32./33. —; 34. 250; 35. 241; 36. 286; 37. 309; 38. 305; 39. 307; 40. 308; F. H. 141.

15. Reinerz; Beobachter: Stadtförster Elsner.

1. —; 2. 104; 3. 150; 4. 129; 5./7. —; 8. 148; 9. 145; 10. 148; 11. 157; 12. 155; 13. 162; 14. 150; 15. —; 16. **149**; 17. 168; 18. 165; 19. 163; 20. 159; 21. —; 22. 168; 23./24. —; 25. 185; 26. 209; 27. 186; 28./29. —; 30. 179; 31. 242; 32./34. —; 35. 268; 36. 292; 37. 300; 38. 293; 39. —; 40. 310; F. H. 156.

16. Koschentin; Beobachter: Hofgärtner Barth.

1. 107; 2. 109; 3. **134**; 4. —; 5. **137**; 6./7. —; 8. 128; 9. 142; 10. 145; 11. 147; 12. 144; 13. 150; 14. —; 15. **135**; 16. **135**; 17. 154; 18. 158; 19. 155; 20. **154**; 21. 156; 22. —; 23./25. 177; S. B. 178; 26. 171; 27. 176; 28. 194; 29. —; 30. 169; 31. 224; 32./33. —; 34. 244; 35. —; 36. 281; 37. 289; 38./89. —; 40. 287; F. H. 144.

17. Belschnitz; Beobachter: Lehrer Kotschy.

1. 88; 2. 96; 3. **124**; 4. 113; 5. **136**; 6. 130; 7. **127**; 8. 128; 9. 128; 10. 135; 11. 134; 12. 138; 13. 140; 14. 137; 15. **123**; 16. **122**; 17. 148; 18. 149; 19. 150; 20. **143**; 21. 148; 22. 150; 23./25. **167**; S. B. 144; 26. 172; 27. 135 (?); 28. 186; 29. 201; 30. 164; 31. 217; 32./33. —; 34. 234; 35. 249; 36. (288); 37. 303; 38. 309; 39. 312; 40. 329; F. H. 134.

18. Oberglogau; Beobachter: Seminarlehrer Hoppe.

1. 99; 2. 102; 3. **122**; 4. **126**; 5. —; 6. 127; 7. —; 8. 129; 9. 128; 10. 141; 11. 140; 12. 142; 13. 148; 14./16. —; 17. 147; 18./19. —; 20. **145**; 21. —; 22. 159; 23./25. 161; 26. 139; 27. 171; 28. —; 29. 199; 30./34. —; 35. (264); 36. —; 37. (279); 38./39. —; 40. (315); F. H. (143).

19. Deutsch-Krawarn; Beobachter: Lehrer Heimann.

1. 78; 2. 76; 3. **132**; 4. 104; 5. **139**; 6. 132; 7. —, 147; 8. 124; 9. 132; 10. 138; 11. 132; 12. 139; 13. 144; 14. —; 15. **121**; 16. —; 17. 149; 18. 151; 19. 142; 20. **142**; 21. 155; 22. —; 23./25. **152**; S. B. 162; 26. 166; 27. 162; 28. 180; 29. 202; 30. 168; 31. 222; 32./33. —; 34. 209; 35. 260; 36. 282; 37. 274; 38. —; 39. 294; 40. 303; F. H. (136).

20. Beuthen O.S.; Beobachter: Lehrer Tischbierek.

1. 101; 2. 102; 3. **139**; 4. 124; 5. **144**; 6. 133; 7. 131; 8. 139; 9. 140; 10. 164; 11. 146; 12. 143; 13. 152; 14. 139; 15. **131**; 16. **138**; 17. 152; 18. 164; 19. 157; 20. 154; 21. 158; 22. 159; 23./25. 174; 26. 164; 27. 176; 28. 199; 29. 210; 30. 175; 31. 216; 32./33. —; 34. 248; 35. —; 36. 272; 37. 294; 38. 297; 39. 293; 40. 295; F. H. 145.

21. Gleiwitz; Beobachter: Hüttentechniker Czmok.

1. —; 2. 93; 3. **136**; 4. 131; 5. **138**; 6. 124; 7. **130**; 8. 134; 9. 126; 10. 137; 11. 140; 12. 141; 13. 148; 14. —; 15. **130**; 16. —; 17. 152; 18. 154; 19. 154; 20. —; 21. 152; 22. 166; 23. 159; 24. —; 25. 171; S. B. 178; 26. 170; 27. 168; 28. 190; 29. 215; 30. 167; 31. 216; 32./35. —; 36. 286; 37./39. —; 40. (325); F. H. (142).

Endlich gab Herr R. Dittrich in Gemeinschaft mit Herrn H. Schmidt einen

Nachtrag zu dem Verzeichnisse der schlesischen Gallen. I.

Seit dem Erscheinen des Werkes von G. Hieronymus[1]) i. J. 1890 ist an der Erforschung der schlesischen Gallen weiter gearbeitet worden, am eifrigsten in Niederschlesien durch Lehrer Hellwig und Lehrer

[1]) G. Hieronymus, Beiträge zur Kenntnis der europ. Zoocecidien und der Verbreitung derselben. Ergänzungsband z. 68. Jahresber. Schles. Gesellsch. (1890).

H. Schmidt in Grünberg, am wenigsten in Oberschlesien. Dadurch hat sich eine so beträchtliche Zahl neuer Gallen und neuer Fundorte angesammelt, daß es an der Zeit erscheint, diese Entdeckungen in einem Nachtrage zusammenzustellen. Für die Ordnung der Gallen war die Erwägung maßgebend, daß die in der Arbeit von Hieronymus durchgeführte Einteilung nach der systematischen Stellung der Gallenerzeuger und dann erst nach den Pflanzenarten sich für die Bestimmung von Gallen als unpraktisch erwiesen hat; zudem ist jetzt das fundamentale Werk von C. Houard (Les Zoocécidies des plantes d'Europe et du Bassin de la Méditerranée. Paris. I (1908), II (1909) erschienen, das die bisher bekannten Gallen des genannten Gebietes in erschöpfender und praktischer Weise zuerst nach den Pflanzen und innerhalb jeder Art nach der Erscheinungsform der Gallen ordnet. Es erschien daher zweckmäßig, den Nachtrag in derselben Weise und im Anschlusse an das Werk von C. Houard zu ordnen. Deshalb wurde auch die dort gebrauchte Nomenklatur angewendet und bei allen von C. Houard aufgeführten Gallen die Nummer der Galle in diesem Werke und, wenn vorhanden, auch die Nummer in G. Hieronymus aufgeführt. Gallen, welche in G. Hieronymus nicht beschrieben sind, wurden mit einem Stern, solche, die auch in C. Houard nicht vorhanden sind, mit 2 Sternen bezeichnet. Ist die Nummer bei G. Hieronymus in Klammern gesetzt, so bedeutet dies, daß sie zwar dort beschrieben, aber für Schlesien neu ist. Da der uns zur Verfügung gestellte Raum knapp bemessen ist, waren wir nicht nur genötigt, den Nachtrag in mehrere Teile zu zerlegen, sondern haben auch auf die Beschreibung bei allen bei Hieronymus verzeichneten Gallen verzichten und verschiedene Abkürzungen einführen müssen.

Es bedeuten: C. H. = C. Houard, Hie. = G. Hieronymus. Col., Hym., Lep., Dipt., Hem., Phyt., Hem. der Reihe nach: Coleoptero-, Hymenoptero-, Lepidoptero-, Diptero-, Hemiptero-, Phytopto-, Helmintho-Cecidium; ferner bedeutet (D) = R. Dittrich, (Hg) = Hellwig, (S) = H. Schmidt, (Sch) = Th. Schube.

Filices.

Athyrium filix femina (L.) Roth.

1. Dipt. (C. H. 63; Hie. 385). Urh. *Anthomyia signata* Brischke. Kattowitz: Emanuelssegen (S); Landeshut: Grüssau (S); Flinsberg (D); Grünberg: häufig (S).

A. alpestre (Hoppe) Ryl.

*2. Dipt. (C. H. 64). Spitzen der Wedel eingerollt. Urh.: *Anthomyia signata* Brischke. Altvater: Roter Berg (Pax, Lingelsheim).

Aspidium Thelypteris (L.) Sw.

**3. Dipt. wie No. 2. Urh.: *Anthomyia signata* Brischke. Grünberg: vor Heinersdorf (Hg).

Pteridium aquilinum (L.) Kuhn.

*4. Dipt. (C. H. 65). Wie No. 2. Urh.: *Anthomyia signata* Brischke. Kattowitz: Emanuelssegen (S); Grünberg (S).

*5. Dipt. (C. H. 68). Längliche, harte, gelblich entfärbte Einrollungen am Rande der Fiederblättchen. Urh.: *Perrisia filicina* Kieff. Kattowitz: Emanuelssegen (S).

**6 ? Locker gedrehte Fiederblättchen. Grünberg: Rohrbusch (S).

**7 ? Umgeklappter Rand der Fiedern. Grünberg: Kontopp (Hg).

Equisetaceae.

Equisetum arvense L.

**8 ? Gipfelschöpfe. Grünberg: Lansitz (Hg).

E. limosum L.

**9 ? Verkürzung der Internodien am Stengelende, enges Zusammenrücken der Zwischenwände. Der betroffene Teil verhärtet und oft schlingenförmig gebogen. Mit kreisrunden bis länglichen, zl. großen Ausgangsöffnungen. Liegnitz: Katzbachlachen zwischen Parchwitz u. Leschwitz (S); Grünberg: Boothes See'chen (S).

E. silvaticum L.

**10 ? Geschlossen bleibende, in die verhärtenden Schuppen eingehüllte Fruchtähre, braun, spitzkegelförmig, ca. 1,5 cm lang. Grünberg: Rohrbusch (S).

Pinaceae.

Pinus silvestris L.

**11. Col. Verkümmerte, gekrümmte, steinharte, geschlossene Zapfen, die im Sept. u. Okt. abfallen. Oft von mehreren Käfern bewohnt. Urh.: *Pissodes notatus* Fabr. Grünberg (S).

*12. Phyt. (C. H. 74; Hie. 159). Urh.: *Eriophyes pini* Nal. Grünberg (S).

*13. Lep. Zweiganschwellung mit halbseitiger eiförmiger Harzgalle. Urh.: *Evetria resinella* L. Mirkau (Nagel); Grünberg (S); Parchwitz (S); Raudten (S); Jauer (S); Kiesewald (Jander).

**14. Lep. Hakig gekrümmte junge Triebe. Raupe im Innern am Grunde des Triebes. Falter schlüpft Mitte bis Ende Juni. Urh.: *Evetria* (Retinia) *buoliana* W. V. Grünberg (S), häufig; Raudten (S).

*15. Dipt. Entfärbte, kurze, verdickte Nadeln. Larve rötlich. (C. H. 76). Urh.: *Thecodiplosis brachyntera* Schwaegr. Grünberg (S); Freystadt: Hohenborau (Hg).

P. montana Mill.

**16. Lep. Wie No. 13. Urh.: *Evetria resinella* L.? Riesengebirge, Kamm vereinzelt; unterhalb der Schneegruben, am Mittagstein u. a. O. (D).

Larix decidua Mill.

*17. Hem. Nadeln etwa in der Mitte geknickt, entfärbt und verknorpelt. (C. H. 89). Urh.: *Adelges lariceti* Altum. Grünberg: Pulverhaus (S).

*18. Lep. Knoten- oder spindelförmige Zweiganschwellungen (C. H. 88). Urh.: *Grapholitha zebeana* Ratz. Obernigk (Goetschmann); Grünberg: Blaubeerheide (Hg).

Picea excelsa (Lam.) Lk.

19. Hem. (C. H. 94; Hie. 333). Urh.: *Adelges strobilobius* Kalt. Sehr verbreitet in der Ebene und im Gebirge. Dyhernfurth (S); Parchwitz (S); Jauer (S); Grünberg (S); Görlitz (S).

20. Hem. (C. H. 101; Hie. 332). Urh.: *Adelges abietis* Kalt. Dyhernfurth (S); Langenbielau (Schölzel); Jauer (S); Grünberg (S); Görlitz (S).

P. orientalis (L.) Lk. et Carr.

21. Hem. (C. H. 104; Hie. 335) Urh.: *Adelges orientalis* Dreifuß. Breslau: Scheitnig (Pax).

**22. Hem. Urh.: *Adelges abietis* Kalt. Grünberg: Fährwald bei Poln.-Nettkow (S).

P. alba (Mchx.) Lk.

*23. Hem. (C. H. 105; Hie. (335). Urh.: *Adelges abietis* Kalt. Grünberg: Anlagen am Pulverhause (Stadtrat Mühlsch).

P. sitchensis Trautv. et Mey. (Menziezi Carr.).

*24. Hem. Urh.: *Adelges abietis* Kalt. Grünberg: Fährwald bei Poln.-Nettkow (S).

Abies balsamea (L.) Mill.

**25. ? An einem vorjährigen Triebe zeigten sich Büschel ganz verkrümmter und geschlängelter Nadeln. Normale Nadeln nur ganz vereinzelt an dem Zweigstücke. Grünberg: Anlagen am Pulverhause (Stadtrat Mühlsch).

Juniperus communis L.

26. Dipt. Kiekbeeren. (C. H. 129; Hie. 457). Urh.: *Oligotrophus juniperinus* L. Grünberg: Schwedenschanze, Wittgenauer Berge (Hg), Patzall (S).

*27. Dipt. Geschlossene, schlanke, nur unten knopfförmig erweiterte Knospe. (C. H. 126). Urh.: *Oligotrophus Panteli* Kieff. Grünberg: Patzgall (S).

*28. Phyt. Zweig- und Nadelhäufung; die Nadeln verkürzt und verbreitert. (C. H. 124). Urh.: *Eriophyes quadrisetus* Thoms. Grünberg: Grünbergshöhe (S).

Taxaceae.

Taxus baccata L.

*29. Dipt. Blätterschöpfe an den Zweigspitzen (C. H. 150; Hie. 565). Urh.: *Oligotrophus taxi* Jnchb. Fürstenstein (Sch); Niklasdorf (Sch); Frankenstein (Sch).

Gramineae.

Setaria viridis (L.) P. B.

**30. Pyht. Ähren vergrünt; Spelzen stark verlängert und gerollt. Urh.: *Eriophyide.* Grünberg (S), nicht selten.

**31. ? Verdickung am Halmgrunde, z. T. auch Knitterungen der Blätter. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Anthoxanthum odoratum L.

*32. Phyt.? (C. H. 168). Blüten verbildet, Fortpflanzungsorgane meist verkümmert, Spelzen gedreht und unregelmäßig gebogen, z. T. dunkelrot oder violett gefärbt. Urh.: *Eriophyide?* Grünberg: Barndtsche Mühle (Hg).

Phleum pratense L.

*33. Dipt. (C. H. 180?). Verdickung der unteren Halmteile. Urh.: *Mayetiola?* Grünberg: Marschfeld (Hg).

P. Boehmeri Wib.

34. Helm. (C. H. 182; Hie. 10). Urh.: *Tylenchus phalaridis* Steinb. Zobten: Geiersberg (Pax); Grünberg: Schloßberg bei Bobernig (S).

Alopecurus geniculatus L.

35. Helm. (C. H. 183; Hie. 6). Urh.: *Tylenchus* spec. Grünberg: Moorwiese bei Kontopp (Hg).

A. pratensis L.

**36. ? Dicke Wulst (Gürtelwulst) in der oberen Hälfte der Ähre. Grünberg: Fließwiesen (Hg).

Agrostis alba Schrad.

37. Helm. (C. H. 185; Hie. 2). Urh.: *Tylenchus agrostidis* Steinb. Hirschberg: Weltende (S); Grünberg: Telegraphenberg, Sorauer Chaussee (Hg), Rohrbusch (S).

**38. ? Büschelige Auswachsungen an den Halm-Internodien. Grünberg: Jakobis See'chen (Hg).

A. vulgaris With.

39. Helm. (C. H. 192; Hie. 5). Urh.: *Tylenchus* spec. Grünberg: Marschfeld, Heinersdorf, Kontopp (Hg).

**40. Helm. Starke Knäuelung der Blütenrispe u. Schlängelung der Rispenachse; Spelzen nicht vergrößert. Grünberg (Hg u. S), nicht selten.

**41. Hem. Schopfbildung an nichtblüh. Stengeln. Blätter unten dunkelrot, innen mit schwarzen und schwärzlich grünen Aphiden besetzt. Diese gehören vielleicht zu *Brachycolus stellariae*, da die von dieser Laus an *Holcus lanatus* erzeugte ähnliche Galle sich an derselben Stelle fand. Grünberg: hinterer Erlbusch (S) u. sonst.

A. canina L.

*42. Helm. (C. H. 195; Hie. 4). Urh.: *Tylenchus* spec. Grünberg: Säulug bei Kontopp, Aufzug (Hg).

Apera Spica Venti (L.) P. B.

**43. Helm. Starke Schlängelung der Rispenachse u. Verknäuelung der Rispe, besonders des unteren Teils. Urh.: *Tylenchus* sp. Parchwitz: Leschwitz (S); Grünberg: Augustberg (Hg), Grünbergshöhe (S).

Calamagrostis Epigeios (L.) Roth.

*44. Acar. (C. H. 198). Blüten verbildet, Fruchtwerkzeuge ganz fehlgeschlagen, Spelzen stark verkürzt, unregelmäßig gedreht und gerollt. Urh.: *Eriophyide* oder *Tarsonemus*. Grünberg: Wittgenau (Hg).

*45. Dipt. (C. H. 200). Am Halme an der Achsel eines der unteren Blätter und unter der Scheide findet sich eine leichte Einsenkung, umgeben von einer kaum fühlbar verdickten Zone. Urh.: *Lasioptera calamagrostidis* Rübs. Grünberg: Jakobis See'chen (Hg).

C. lanceolata Roth.

*46. Dipt. (C. H. 202). Galle meist unterirdisch, ähnlich einer dicken Knospe, Internodien verkürzt, Scheiden verbreitert und verdickt, Blätter etioliert. Urh.: *Chlorops* spec.

Holcus lanatus L.

*47. Hem. (C. H. 216?). Gipfelblätter verkrümmt, geknittert. Urh.: Aphiden. (*Sipha maidis* Pass?). Flinsberg: Försterei (D).

H. mollis L.

*48. Hem. (C. H. 218). Blätter genähert, am Grunde einander bedeckend. Urh.: *Brachycolus stellariae* Hardy. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (S), Meiseberg (Hg).

**49. Hym. Längliche Blätterschöpfe an den Triebspitzen (wie Hie. 609). Urh.: *Isosoma graminicola* Gir.? Grünberg: Rogsche Heide, Hermsdorfer Str. (Hg).

Deschampsia caespitosa (L.) P. B.

*50. Hym. (C. H. 219). Kaum wahrnehmbare Anschwellung des Halmes über d. 1. oder 2. Knoten. Urh.: *Isosoma airae* Schl. Grünberg: Lindebusch (Hg).

**51. Dipt. Leichte Anschwellung der Internodien am Grunde der Ähre. Urh.: *Oscinis frit* L. (?) Grünberg: Lindebusch (Hg).

Corynephorus canescens (L.) P. B.

**52. Hym. Walzig spindelige Verdickungen des oberen Halmteiles, oft in der Rispe. Urh.: *Isosoma* sp. Grünberg: Höhen vor Wittgenau, Heinersdorf, Meiseberg (Hg).

**53. Hym. Spindelförmige Verdickungen des unteren Halmes (wie Hie. 606). Urh.: *Isosoma Hieronymi* Schl.? Breslau: Dünen bei Carlowitz (D).

Avena sativa L.

*54. Phyt. (C. H. 222). Vergrünung u. Auswachs. d. Ährchen auf dem Halme. Die durchgewachsenen Achsen erreichen in einzelnen Fällen eine Länge von 15 cm. Urh.: *Eriophyes tenuis* Nal. Jauer: Ober-Poischwitz 1900 in Menge (S).

**55. Hem. Spitzen der obersten Blätter in einer Länge von 2 bis 3 cm hakig auf die Blattunterseite zurückgebogen, dabei gerollt und gedreht; darunter Aphiden. Oft rot entfärbt. Urh.: *Aphis* spec. Grünberg zw. oberer Fuchsburg und Mühlweg 1905 fast an jedem Halme (S).

*56. Helm. (C. H. 226). Knötchen an der Wurzel. Urh.: *Heterodera radicicola* Greeff. Breslau (Grosser).

A. pubescens L.

**57. Hym. Blätterschopfbildung am Ende der Triebspitze, von einer Larve bewohnt. Urh.: *Isosoma* sp. Grünberg: zw. Augusthöhe und Freystädter Chaussee (S).

**58. Hem. Verdickter, eingerollter, verblaßter Rand der Blattspreite. Urh.: *Aphis* sp. Grünberg: Marschfeld (Hg).

Arrhenatherum elatius (L.) Mert. u. Koch.

**59. Helm.? Kopfförmige Knäuelung der Rispe. Rispenäste geschlängelt. (Ähnlich der von Tylenchus an Agrostis verursachten Galle). Urh.: *Tylenchus* sp.? Grünberg: Augusthöhe (S).

Phragmites communis Trin.

60. Dipt. (C. H. 238; Hie. 382). Urh.: *Lipara lucens* Meig. Parchwitz: Leschwitz (S); Grünberg (Hg u. S), sehr häufig.

**61. Hem. In der Längsrichtung zusammengerollte Blätter. Zahlreiche langgestreckte, plattgedrückt erscheinende Aphiden von spangrüner und violetter Farbe. Urh.: *Aphis* sp. Grünberg: Oderwald (S).

Koeleria cristata (L.) Pers.

**62. Hym. Anschwellung am Halmgrunde, oft mit Bohrloch. Urh.: *Isosoma* sp. Grünberg: Weite Mühle (Hg).

K. glauca (Schk.) D. C.

*63. Dipt.? (C. H. 255). Der stark verkürzte Trieb enthält eine Larve. Blätter mit stark verkürzter Spreite, einen losen, den Halm krönenden Schopf bildend. Urh.: *Chloropine?* Grünberg: Nittritz (Hg); Freystadt: Lippen (Hg).

Poa annua L.

*64. Helm. (C. H. 259). Violett gefärbte, stark angeschwollene Blattspreitenränder. Urh.: *Tylenchus* sp. Grünberg: zw. Halbemeilmühle und Heinersdorf, Boothes See'chen (S).

*65. Helm. (C. H. 261). Knötchen an der Wurzel: Urh.: *Heterodera radicicola* Greeff. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

P. pratensis L.

*66. Helm. (C. H. 269). Blüten verbildet, Spelzen um das 2—3 fache verlängert, Fruchtkn. flaschenartig. Urh.: *Anguillulide.* Grünberg. (S).

**67. Helm. Kleine, knötchenförmige Anschwellungen an der Basis der Blattspreite. Urh.: *Tylenchus* sp. Grünberg: Jakobis See'chen, Weite Mühle, Rohrbusch (Hg).

P. nemoralis L.

68. Dipt. (C. H. 264; Hie. 476). Urh.: *Mayetiola poae* Bosc. Altvater: Goldenstein (Zacher); Neurode (Hg); Zobten: Barthelhübel (Sch); Bunzlau (Sch); Gröditzberg (Hg).

P. compressa L.

**69. ? Ährchen z. T. fehlschlagend, z. T. vergrößert. Grünberg: Marschfeld (Hg).

Glyceria fluitans (L.) R. Br.

**70. ? Stauchung und Verkrümmung des Halmes. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

Festuca sciuroides Roth.

**71. Hym. Dieselbe Galle wie Hie. 606. Urh.: *Isosoma Hieronymi* Schl.? Grünberg: Pirnig (Hg).

F. rubra L.

*72. Hym. (C. H. 276). Anschwellungen. Urh.: *Isosoma* sp. Grünberg (Hg), an vielen Orten.

**73. ? Knie in der Rispenspindel. Grünberg (Hg).

F. glauca Schrad.

74. Hym. (C. H. 278; Hie. 606). Urh.: *Isosoma Hieronymi* Schl. Grünberg (Hg u. S) an mehreren Orten; Freystadt: Hohenborau (Hg).

F. ovina L.

*75. Phyt. (C. H. 279). Das oberste Blütchen der Rispe ist etwa doppelt so dick, aber nicht halb so lang wie die normalen Bl. Spelzen stark verkürzt, bauchig erweitert. Das Innere ganz ausgefüllt von dem stark verdickten, etwas abgeplatteten Fruchtknoten. Staubgefäße fehlen. Urh.: *Eriophyide*. Grünberg: Telegraphenberg, Meiseberg (Hg).

**76. Hym. (Wie Hie. 606). Urh.: *Isosoma Hieronymi* Schl. Grünberg: Telegraphenberg, Meiseberg (Hg).

*77. Hym. (C. H. 282). Unregelmäßige, meist gelbgrüne Halmanschwellung oberhalb des 1. oder 2. Knotens. Urh.: *Isosoma depressum* Walk. Jauer: Scherberg bei Klonitz (S); Grünberg (Hg u. S) verbreitet; Freystadt: Hohenborau, Lippen (Hg).

**78. ? Ährchen z. T. länger und dicker, niedergebogen. Grünberg: Weite Mühle (Hg).

**79. ? Samen gedunsen, schwarz. Grünberg: Weite Mühle (Hg).

F. duriuscula L.

*80. Hym. (C. H. 284). Spindelförmige, bis 30 mm lange u. 3 mm dicke Anschwellung des Halmes. Urh.: *Isosoma* sp. Freystadt: Hohenborau (Hg).

Bromus tectorum L.

*81. Phyt. (C. H. 285). Durch Anschwellung deformierte Ährchen. Urh.: *Eriophyes tenuis* Nal. Grünberg (Hg u. S), häufig.

*82. Acar. (C. H. 286). Staubgef. u. Fruchtkn. atrophisch; Spelzen unregelmäßig geknittert und verdickt, mit einem krümligen Überzuge bedeckt. Urh.: *Tarsonemus* sp. Grünberg: Mahlendorfs See'chen (Hg).

B. secalinus L.

*83. Phyt. (C. H. 291; (Hie. 59)). Urh.: *Eriophyes tenuis* Nal. Grünberg: Klopsches Ziegelei (Hg).

B. arvensis L.

*84. Phyt. (C. H. 293; (Hie. 59)). Urh.: *Eriophyes tenuis* Nal. Naumburg a. B. (Hg).

B. mollis L.

85. Phyt. (C. H. 295; Hie. 61). Urh.: *Eriophyes tenuis* Nal. Grünberg: Boyadel (Hg).

Agropyrum repens (L.) P. B.

86. Hym. (C. H. 312; Hie. 609). Urh.: *Isosoma graminicola* Gir. Grünberg (Hg u. S), an zahlreichen Stellen; Freystadt: Lippen (Hg).

A. caninum (L.) P. B.

**87. Hym. Blätterschopfgalle (wie Hie. 609). Urh.: *Isosoma graminicola* Gir. Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

**88. Hym. Schwache, längliche, mit Krümmung verbundene Stengelanschwellung, welche ein einseitiges Heraustreten der vergallten Stelle aus der Blattscheide zur Folge hat. Dunkelgrün bis braunrot. Mit dunkelgrüner, sehr harter, länglich runder Innengalle, die eine weiße Larve enthält. Mitunter 2 Innengallen hintereinander. Vielleicht nur eine Form der Isosoma graminicola-Galle, die mit ihr an demselben Standorte vorkommt. Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

**89. Hym. In den zerfaserten Resten der Grundblätter versteckte, längliche, nicht stark vortretende Anschwellungen des Halmes nahe dem Erdboden. An der Oberfläche mit wellig verlaufenden, oft gedrehten Längswülsten. Strohgelb. Urh.: *Isosoma* spec. Jauer: Ober-Poischwitz (S).

Triticum vulgare Vill.

*90. Dipt. (C. H. 329). Die oberen Stengelglieder bleiben kurz und stecken in der durch die genäherten Blätter gebildeten Scheide. Unter der Ähre längs des Halmes eine Fraßrinne bis zum Knoten. Gicht. Urh.: *Chlorops taeniopus* Meig. Riesengebirge: Warmbrunn, Hermsdorf u. K., Rudolstadt (D); Charlottenbrunn (D). Sehr weit verbreitet.

**91. Acar.? Treppenartige Verbiegung der Ährenspindel, ungleiche Ausbild. d. Ährchen, Verkrümmung d. Ährchen u. Grannen. Urh.: *Tarsonemus?* Grünberg: Schulgarten der Gemeindeschule V (S).

Secale cereale L.

**92. Hem. Verkrümmung der Spelzen, ungleiche Entwickelung der Fruchtknoten, Rollung und Drehung der Blätter. Urh.: *Aphis avenae* F. Grünberg (S) an zahlreichen Orten, doch einzeln.

Hordeum distichum L.

*93. Dipt. C. H. 342. (Wie No. 90). Urh.: *Chlorops taeniopus* Meig. Riesengebirge: Baberhäuser (D).

H. vulgare L.

*94. Hem. (C. H. 348). Ähre z. T. in der Scheide des obersten Blattes verborgen, das nebst dem oberen Scheidenteil eingerollt u. gedreht ist. Grannen mehrfach hin- und hergebogen und gedreht. Zahlreiche Blattläuse u. Thrips-Larven. Urh.: *Aphis avenae* F. Grünberg: Braunkohlenbergwerk an d. Berl. Chaussee (S).

H. murinum L.

**95. Phyt. Verkümmerte, kaum 1 cm lange Ähre, die am Grunde nebst dem darunterliegenden Halmknoten ausgewachsen ist. Die ausgewachsenen Laubsprossen 10—13 cm lang, mit gedrehten und gerollten Blättern. Halm aufrecht. Urh.: *Eriophyide?* Grünberg: Seilerbahn zw. Lausitzer u. Schertendorfer Str. (S).

**96. Acar. Treppenartig gebogene Ährenspindel; Wuchs niedrig (Vergl. No. 91). Urh.: *Tarsonemus?* Grünberg: Seilerbahn zw. Schertendorfer und Lausitzer Str. (S).

**97. ? Verkrümmung, Verbiegung u. Drehung der untersten Blütchen der Ähre; Grannen ebenfalls gebogen. Grünberg: Sandgrube am Löbtenz zahlreich (S).

Cyperaceae.

Carex arenaria L.

*98. Dipt. (C. H. 358; Hie. (399)). Urh.: *Hormomyia arenariae* Rübs. Grünberg: Oderwald (S); Kontopp (Hg).

C. vulpina L.

99. Dipt. (C. H. 361; Hie. 403). Urh.: *Perrisia muricatae* Meade? Jauer: Poischwitz (S); Grünberg (Hg u. S), an verschied. Orten.

C. Goodenoughi Gay.

**100. Dipt. (Wie Hie. 399). Urh.: *Hormomyia arenariae* Rübs. Grünberg: Kontopp (Hg).

C. panicea L.

*101. Dipt. (C. H. 385). Fruchtknotenschlauch verbildet, verlängert und verdickt. Urh.: *Cecidomyide.* Grünberg: Rotes Wasser (S).

C. hirta L.

**102. Dipt. (Wie Hie. 399). Urh.: *Hormomyia arenariae* Rübs. Grünberg: Kontopp (Hg).

Juncaceae.

Juncus alpinus Vill.

103. Hem. (C. H. 396; Hie. 294). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Grünberg: Seiffersholz (Hg).

J. compressus Jacq.

*104. Hem. (Wie Hie. 294). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Breslau: Klettendorf (Grüning).

J. capitatus Weig.

**105. ? Halmverdickung. Grünberg: Boothes See'chen (Hg).

J. lamprocarpus Ehrh.

106. Hem. (C. H. 403; Hie. 295). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Neiße: Lamsdorf (Grosser); Zobten: Geiersberg (Pax); Grünberg (Hg u. S), häufig; Niesky: Wiese an d. gr. Tschirne (Kramer).

J. silvaticus Reich.

107. Hem. (C. H. 405; Hie. 296). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Neurode (Hg); Grünberg: Halbemeilmühle (Hg).

J. supinus Mönch f. *uliginosus* Roth.

**108. Hem. (Wie Hie. 297). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Grünberg: Boyadel (Hg), alte Ziegelei an d. Lawaldauer Str. (S).

J. bufonius L.

**109. Hem. (Wie Hie. 297). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Grünberg: Am Blücherberge (S).

J. atratus Krock.

**110. Hem. (Wie Hie. 294). Urh.: *Livia juncorum* Latr. Grünberg: Barndtsche Mühle, Kontopp, Schlawa (Hg).

Liliaceae.

Muscari racemosum (L.) Med.

**111. ? Oberer Teil des Blattes blasig. Grünberg: Nippes Grasgarten (Hg).

Asparagus officinalis L.

**112. Dipt. Stark vergrößerte, geschlossen bleibende Blüten von kugeliger Form. Perigonblätter fleischig verdickt, dunkelgrün. Im Innern zahlreiche orangefarbene Larven, deren Zucht leider nicht gelang. Urh.: *Contarinia* sp. Grünberg: Schillerhöhe und Bergschloßbrauerei (S).

Majanthemum bifolium (L.) D. C.

**113. Hem. Rollung der Niederblätter in der Längsrichtung nach oben, verbunden mit Kräuselung. Oft gelblich entfärbt. Urh.: *Aphis* sp. Hirschberg: Poetensteg in der Sattlerschlucht (S); Grünberg: Läsgen (Hg).

Polygonatum officinale All.

**114. ? Blasig aufgetriebene Blätter. Grünberg: Schloßberg bei Bobernig (Hg).

Juglandeae.

Juglans regia L.

115. Phyt. (C. H. 461; Hie. 136). Urh.: *Eriophyes tristriatus* Nal. Grünberg: Lattwiese (S).

116. Phyt. (C. H. 462; Hie. 135). Urh.: *Eriophyes tristriatus* Nal. *var. erinea* Nal. Breslau: Bahnhofstr. (Kletke); Riesengebirge: Seiffersdorf bei Jannowitz (D); Flinsberg (D); Grünberg (Hg u. S) häufig.

Salicaceae.

Populus alba L.

**117. Phyt. (Wie Hie. 170). Urh.: *Eriophyes dispar* Nal.? Grünberg: Luisental (S).

118. Lep. (C. H. 479; Hie. 778). Urh.: *Nepticula turbidella* Zell. Grünberg: Rohrbusch, Grünbergshöhe, Augusthöhe (S).

P. alba × *tremula*.

**119. Hem. Große, beutelige Galle von morchelartigem Aussehen. Zur Herbstzeit schwarz und auf einer Seite weit geöffnet. Immer 2 bis 3 Stück beisammen. Die befallenen Zweige sterben ab. Urh.: *Pemphigus vesicarius* Pass.? Grünberg: Schützenplatzweg (S).

P. tremula L.

120. Phyt. (C. H. 486; Hie. 170). Urh.: *Eriophyes dispar* Nal. Riesengebirge: Stonsdorf, Jannowitz (D); Bunzlau (Sch); Grünberg (Hg u. S), nicht selten.

**121. Phyt. (Hie. (171)). Urh.: *Eriophyes* sp. Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Kontopp (Hg).

*122. Hem. (C. H. 467). Blätterschopfbildung an den Zweigenden. Die Blattstiele krümmen und biegen sich so weit zurück, daß sich die Blätter dicht an den Zweig anlegen. Zahlreiche dunkle Läuse. Urh.: *Schizoneura tremulae* De Geer. Grünberg: zw. Schertendorf u. Wittgenau, Rohrbusch (S).

**123. ? Unentwickelt bleibende Blütenkätzchen, die das ganze Jahr über stehen bleiben. Grünberg (S), an vielen Stellen.

124. Phyt. (C. H. 488; Hie. 173). Urh. *Eriophyes populi* Nal. Grünberg (Hg, S), sehr häufig, bringt öfters ganze Sträucher zum Absterben; Heidelgebirge (E. J. R. Scholz).

*125. Col. (C. H. 489). Rundliche Anschwellung der Zweige. Urh.: *Saperda populnea* L. Groß-Wartenberg: St. Markus (D); Riesengebirge: Jannowitz (D); Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (S), überall sehr häufig; Niesky (Kramer).

**126. Lep. Zweige einseitig verdickt, Rinde zerrissen. Urh.: *Grapholitha corollana* Hb. Breslau: Lissa (Goetschmann). Falter ziemlich selten: Brieg, Breslau, Trebnitz, Freiburg, Glogau (Wocke).

**127. Hym. Perlschnurartig aneinandergereihte Eitaschen am Blattstiele. Urh.: *Trichiocampus viminalis* Fall. Grünberg: Rohrbusch, Klopsches Ziegelei (S).

*128. Dipt. (C. H. 492). Leichte, buckelförmige Zweiganschwellung. Urh.: *Agromyza Schineri* Gir. Grünberg: Schwedenschanze, Rohrbusch, hinterer Erlbusch (S).

129. Dipt. (C. H. 493, 497; Hie. 485). Urh.: *Harmandia petioli* Kieff. Grünberg: (Hg u. S), häufig.

*130. Lep. (C. H. 495). Längliche Anschwellung des Blattstieles nahe der Spreite. Urh.: *Nepticula argyropeza* Zell. Breslau (Wocke), häufig; Grünberg: Rohrbusch, Pulverhaus, zwischen Schertendorf u. Wittgenau (S).

131. Phyt. (C. H. 499; Hie. 172). Urh.: *Eriophyes diversipunctatus* Nal. Trebnitz: Bruschewitz (D); Wölfelsgrund (D); Flinsberg (D); Grünberg (Hg u. S), häufig.

132. Dipt. (C. H. 505; Hie. 480). Urh.: *Harmandia globuli* Rübs. Riesengebirge: Jannowitz, Agnetendorf (D); Grünberg (S), an mehreren Stellen; Niesky (Kramer).

133. Dipt. (C. H. 506; Hie. 481). Urh.: *Harmandia tremulae* Winn. (Diplosis lowii Rübs.). Riesengeb.: Jannowitz, Hermsdorf u. K., Agnetendorf (D); Grünberg: am Hohenberge (S), Mahlendorfs See'chen (Hg).

*134. Dipt. (C. H. 508). Halbkugelige, etwas verlängerte, 4—5 mm im Durchmesser haltende, grüne oder rote, mit nur $^1/_3$ die obere Blattfläche überragende Galle. Die unten sehr dicke Wandung verdünnt sich gegen die mit einer Innenwulst versehene Öffnung. Urh.: *Harmandia cavernosa* Rübs. Grünberg (S), nicht selten, aber zerstreut.

135. Dipt. (C. H. 512; Hie. 483). Die Galle springt oben kegelförmig, auf d. Blattunterseite flachhalbkugelig vor. Kreisrunde Öffnung auf einer der Blattseiten. Urh.: *Harmandia populnea* Wachtl. Riesengeb.: Jannowitz (D), häufig; Zillertal (S).

136. Phyt. (C. H. 514; Hie. 169). Urh.: *Phyllocoptes populi* Nal. Wölfelsgrund (D); Flinsberg (D); Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (S), überall häufig; Freystadt: Hohenborau (Hg).

*137. Dipt. (C. H. 509?). Weniggroße, dünn- aber hartschalige, länglichrunde Gallen auf der Blattunterseite an den Mittel-, seltener an Seitenrippen, an der Basis etwas eingeschnürt, oft rot angelaufen. Öffnung oberseits in einem länglichrunden Spalt, der von einer unregelmäßig zerrissenen Wulst umgeben ist. Urh.: *Cecidomyide.* Grünberg: Rohrbusch, zwischen Schertendorf u. Wittgenau (S).

138. Dipt. (C. H. 503; Hie. 486). Urh.: *Perrisia populeti* Rübs. Wölfelsgrund (D); Breslau: Carlowitz (D); Obernigk (D); Charlottenbrunn D); Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Fechners Ziegelei (Hg).

**139. Hem. Am Wurzelausschlag. Blätter zurückgerollt u. gerunzelt. Die obersten Blätter der Triebspitzen verkleinert und im Wuchse zurückgeblieben. Braune Läuse. Urh.: *Aphis* sp. Grünberg: Steinbachs Vorwerk (S).

P. nigra L.

*140. Phyt. (C. H. 522). Knospenwucherungen (wie bei Hie. 173). Urh.: *Eriophyes populi* Nal. Grünberg: Krampe (S), hier am Stamme alter Bäume; Droschkau (Hg u. S).

141. Hem. (C. H. 523; Hie. 349). Urh.: *Pemphigus bursarius* L. Breslau: Gräbschen (D); Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Erlbusch, weite Mühle, Oderwald (S).

**142. Hym. Wie No. 127. Urh.: *Trichiocampus viminalis* Fall. Grünberg: Lindeberg (S).

*143. Hem. (C. H. 536). Angeschwollene, gedrehte Blattstielteile. Urh.: *Pemphigus protospirae* Lichtenst. Jauer: Poischwitz (S); Langenbielau: Bahnhof Steinhäuser (Schölzel); Grünberg: weite Mühle (S).

*144. Hem. (C. H. 357). Galle am Grunde der Blattfläche bei der Ansatzstelle des Blattstieles, reichlich erbsengroß, schön dunkelgrün, aufrecht, mit breiter Basis beginnend, mehrbackig. Urh.: *Pemphigus populi* Courchet. Grünberg: kurz vor dem Dominium Lättnitz am Wege von der Dober her (S). Nur 2 Exemplare; mit Pemph. marsupialis- und affinis-Gallen zusammen.

145. Hem. (C. H. 538; Hie. 351). Urh.: *Pemphigus marsupialis* Courchet. Parchwitz: Leschwitz (S); Hirschberg: Grunau (Scholz); Langenbielau: Bahnhof Steinhäuser (Schölzel); Hainau: Reisicht (S); Steinau: Borschen (S); Grünberg (S), häufig; Schlawa (Hg); Sagan: Cosel (S).

146. Hem. (C. H. 541; Hie. 348). Urh.: *Pemphigus affinis* Kalt. Grünberg (Hg u. S), nicht selten; Sagan: Cosel (S).

147. Phyt. (C. H. 543; Hie. 168). Urh.: *Eriophyide.* Breslau: Ransern (D); Schlawa (Hg).

P. italica Mönch.

*148. Phyt. (C. H. 544). Knospenwucherungen (wie Hie. 173). Urh.: *Eriophyes populi* Nal. Görlitz: Penzig (S), an alten Stämmen.

149. Hem. (C. H. 545, 548; Hie. 345). Urh.: *Pemphigus bursarius* L. Schlawa (Hg); Grünberg, nicht selten in der näheren (S) und weiteren Umgebung (Hg); Lüben: Bahnhof Kotzenau (S); Neusalz: Tschiefer (Hg).

*150. Hem. (C. H. 547). Längliche, birnenförmige Anschwellung d. Blattstieles; Öffnung ein seitlicher Querspalt. Urh.: *Pemphigus piriformis* Licht. Grünberg: zw. Poln.-Nettkow u. Läsgen (S).

151. Hem. (C. H. 549; Hie. 346). Urh.: *Pemphigus spirothece* Pass. Grünberg: (Hg u. S), an vielen Stellen; Neusalz (Hg); [Crossen: Deutsch-Nettkow (S)].

152. Hem. (C. H. 552; Hie. 347). Urh.: *Pemphigus marsupialis* Courch. Grünberg (Hg u. S), häufig; Neusalz: Oderwald (Hg); Lüben: Bahnhof Kotzenau (S).

153. Hem. (C. H. 554; Hie. 344). Urh.: *Pemphigus affinis* Kalt. Breslau: Botanischer Schulgarten (D); Grünberg (S), verbreitet; Neusalz: Tschiefer (Hg).

Salix pentandra L.

154. Dipt. (C. H. 567; Hie. 540). Urh.: *Perrisia terminalis* H. Löw. Salzbrunn (D); Grünberg: Torfstich im Rohrbusche (Hg).

155. Hym. (C. H. 568; Hie. 763). Urh.: *Cryptocampus medullarius* Hart. Riesengeb.: Jannowitz (D); Jauer: Siebenhuben (S).

**156. Dipt. (C. H.: S. 47). Unregelmäßige, holzige Anschwellung d. Mittelnerven, die sich zuweilen auf die Seitennerven ausdehnt; zumeist

oben rot, unten gelblich gefärbt. 2—10 Larvenkammern. Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. *var. major* Kieff. Grünberg: Torfstich im Rohrbusche (Hg).

157. Hym. (C. H. 573; Hie. 764). Urh.: *Pontania proxima* Lepel. Grünberg (Hg), an mehreren Stellen.

S. fragilis L.

*158. Hem. (C. H. 579; Hie. (217)). Urh.: *Aphis amenticola* Kalt. Grünberg: Weite Mühle (Hg); Neusalz: Carolath (Hg).

*159. Dipt. (C. H. 581; (Hie. 510)). Urh.: *Rhabdophaga heterobia* H. Löw. Jannowitz a. R. (D); Jauer: Schützenteich b. Klonitz (S); Grünberg: Luisental (S).

160. Dipt. (C. H. 582; Hie. 532). Urh.: *Perrisia terminalis* H. Löw. Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Neue Maugscht (Hg).

161. Hym. (C. H. 589; Hie. 755). Urh.: *Cryptocampus testaceipes* Zadd. Grünberg: Floras Ruh (S), hier bis 30 mm lang u. 3 mm dick; Aumühlberg (Hg).

162. Hym. (C. H. 595; Hie. 756). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg (S), häufig; Kohlfurt: Hammerteich (Kramer); Niesky: Hammerstadt a. weiß. Schöps, Kosel (Kramer).

**163. Lep.? Sichelförmige Blattrandklappe nach unten, höchstens 1 cm lang. Unter der Klappe Exkremente u. Spinnfäden. Grünberg (S), nicht selten; Naumburg a. B.: Springberg (S).

**164. ? Starke Krümmung der Blattmittelrippe in seitl. Richtung. An zahlreichen Blättern. Neusalz: Weg nach „Alte Fähre“ (S).

*165. Phyt. (C. H. 591). Enge Blattrandrollungen. Urh.: *Eriophyide.* Breslau: Rosental (D); Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg); [Züllichau: Tschicherzig (Hg)].

S. alba L.

166. Dipt. (C. H. 614; Hie. 509). Urh.: *Perrisia terminalis* H. Löw. Grünberg (Hg u. S), nicht selten.

**167. Dipt. (Wie Hie. 510). Urh.: *Rhabdophaga heterobia* H. Löw. Grünberg: Oderwald (S).

168. Phyt. (C. H. 628?; Hie. 207). Urh.: *Eriophyide.* Grünberg: Holzmanns Ziegelei, Halbemeilmühle (Hg), Bergschloßbrauerei (S).

169. Hym. (C. H. 633; Hie. 742). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Riesengebirge: Jannowitz (D); Grünberg: Boothes See'chen, Rohrbusch, Neue Maugscht (Hg).

S. babylonica L.

*170. Hym. (C. H. 642; (Hie. 742)). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Breslau: Botan. Garten (D).

S. amygdalina L.

171. Dipt. (C. H. 654; Hie. 510). Urh.: *Rhabdophaga heterobia* H. Löw. Breslau: Schottwitz (D); Pitschenberge (Sch).

**172. Dipt. (Wie Hie. 515). Urh. *Rhabdophaga salicis* Schrank. Grünberg: Kontopp (Hg).

*173. Dipt. (C. H. 658?) An alten Stämmen starke Anschwellungen des Rindenparenchyms in einer Länge bis zu 40 cm. Die oberste Rindenschicht meist abgelöst; zahlreiche kleine Bohrlöcher bis in den Holzkörper hinein. Die betreffenden Zweige und Stämme waren abgestorben. Urh.: *Rhabdophaga saliciperda* Dufour? Breslau: Damm hinter Schottwitz (D).

*174. Phyt. (C. H. 674). Sehr schmale Blattrandrollen. Urh.: *Eriophyide.* Breslau: Ziegelei vor Schaffgotschgarten (D).

175. Hym. (C. H. 676; Hie. 743). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Grünberg: Klopsches Ziegelei, Bergschloßbrauerei (Hg).

**176. ? Schlängelung der Mittelrippe an der Blattspitze, verbunden mit Einziehung und Drehung der Blattfläche. An vielen Blättern. Grünberg: Bresl. Str. nahe der „Weintraube“ (S).

S. purpurea L.

177. Dipt. (C. H. 684; Hie. 541). Urh.: *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. Neumarkt: Meesendorf (Sch); Riesengeb.: Mohornmühle (Hinsberg); Glogau (Müllendorf); Naumburg a. B.: Boberufer (S); Grünberg: Rogsche Heide (Hg).

*178. Dipt. (C. H. 686). Wie Hie. 509. Urh.: *Perrisia terminalis* H. Löw. Breslau: Scheitnig (D); Grünberg: Säure (S).

179. Dipt. (C. H. 687; Hie. 542). Urh.: *Cecidomyide.* Neusalz: Tschiefer (Hg).

*180. Lep. (C. H. 694). Schwache Stengelanschwellungen der jungen Triebe. Urh.: *Grapholitha Servilleana* Duf. Obernigk: Jaekel (Wocke). Der Falter fliegt auch auf d. Trebnitzer Hügeln, bei Kranst, Liegnitz und Parchwitz (Wocke).

181. Dipt. (C. H. 696; Hie. 543). Urh.: *Rhabdophaga salicis* Schrank. Neumarkt: Meesendorf (Sch); Grünberg: Neue Maugscht, Oderwald, Cucave (Hg); Neusalz: Tschiefer (Hg).

*182. Hym. (C. H. 698; (Hie. 755)). Urh.: *Cryptocampus testaceipes* Zadd. Neusalz: Carolath (Hg).

183. Phyt. (C. H. 700; Hie. 224). Urh.: *Eriophyes truncatus* Nal. Hirschberg: Wernersdorf (D); Grünberg (Hg), an mehreren Orten; Neusalz: Tschiefer (Hg).

*184. Hym. (C. H. 701). Blattrand nach unten eingeschlagen oder lose gerollt. Urh.: *Pontania viminalis* Hart. Grünberg: Bergschloßbrauerei (S).

*185. Phyt. (C. H. 703). Blätter mit kreisrunden oder rundl. Vertiefungen auf der Unterseite, am Grunde mit haarigen Warzen versehen, Rand verdickt; der Blattrand oft verbildet. Urh.: *Eriophyide.* Grünberg: Bergschloßbrauerei, Heinersdorf (S).

186. Hym. (C. H. 705; Hie. 767). Urh.: *Pontania vesicator* Bremi. Neumarkt: Maltsch a. O. (S); Jauer: Poischwitz (S); Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg (Hg u. S.), verbreitet und häufig; Neusalz: Tschiefer, Carolath (Hg).

187. Hym. (C. H. 706; Hie. 766). Urh.: *Pontania femoralis* Cameron. Grünberg: Läsgen, Cucave (Hg).

*188. Hym. (C. H. 707; (Hie. 742)). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Jauer: Poischwitz (S); Parchwitz (S); Grünberg (S), zl. häufig.

189. Hym. (C. H. 708; Hie. 765). Urh.: *Pontania salicis* Christ. Jauer: Poischwitz (S); Grünberg (Hg u. S), häufig u. verbreitet; Neusalz: Tschiefer (Hg).

**190. Dipt. (C. H. S. 51, (Hie. 513)). Urh.: *Perrisia marginemtorquens* Winn. Grünberg: Schloßberg b. Bobernig (Hg).

**191. Dipt. (C. H. S. 47). Wie No. 156. Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. var. major Kieff. Grünberg: Bergschloßbrauerei (S).

**192. Hym. Sichelförmige Krümmung der Blätter. An der Innenseite der Krümmung wickengroße gelbe Kugelgallen. Urh.: *Pontania* spec. Grünberg: Weg n. d. Halbemeilmühle (S).

**193. ? Einrollung des Blattrandes nach unten bis zur Mittelrippe hin. Zuletzt schwarz gefärbt. Ohne Behaarung. Freystadt: Bahnüberführung b. Ober-Siegersdorf (S).

S. incana × *purpurea.*

*194. Phyt. (C. H. 709). Wirrzopf. Urh.: *Eriophyide.* Breslau: Botan. Garten (Pax).

S. viminalis L.

*195. Hym. (C. H. 739). Knospen einschl. der Basis angeschwollen, später ausgefressen. Urh.: *Cryptocampus laetus* Zadd. [Crossen: Deutsch-Nettkow, dicht an der schles. Grenze auf ca. 120 Morgen Weidenkultur als Schädling auftretend (S).

196. Dipt. (C. H. 749; Hie. 547). Urh.: *Perrisia marginemtorquens* Winn. Neumarkt: Maltsch a. O. (S); Parchwitz (S); Grünberg (S), an vielen Orten; Neusalz: Carolath (Hg); Kohlfurt: Hammerteich (Kramer).

S. caprea L.

197. Phyt. (C. H. 779 bezw. 780; Hie. 215). Urh.: *Eriophyide?* Wartha (D); Riesengeb.: Jannowitz (S), Kupferberg (D), Querseiffen (D).

198. Dipt. (C. H. 784; Hie. 522). Urh.: *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. Zobten: Försterei Tampadel (D); Neurode (Hg); Charlottenbrunn (D); Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg (S), häufig.

199. Dipt. (C. H. 795; Hie. 521). Urh.: *Perrisia iteobia* Kieff. Riesengebirge: Jannowitz, Agnetendorf (D).

*200. Hym. (C. H. 795; (Hie. 763)). Urh.: *Cryptocampus medullarius* Hart. Grünberg: zw. Barndtscher Mühle und Heinersdorf (S).

201. Dipt. (C. H. 798). Rindenanschwellung. Urh.: *Rhabdophaga saliciperda* Duf. Grünberg: Lawaldauer Str. (Hg).

202. Dipt. (C. H. 800; Hie. 523). Urh.: *Rhabdophaga salicis* Schrank. Grünberg (Hg), Barndtsche Mühle (S).

*203. Hym. (C. H. 804; (Hie. 744)). Urh.: *Cryptocampus venustus* Zadd. Grünberg: Fechners Ziegelei a. d. Lawaldauer Str. (S), Rohrbusch, Holzmanns Ziegelei (Hg).

*204. Dipt. (C. H. 807; (Hie. 513)). Urh.: *Perrisia marginemtorquens* Winn. Grünberg: Bergschloßbrauerei (S), Rohrbusch, Holzmanns Ziegelei (Hg).

205. Hym. (C. H. 808; Hie. 749). Urh.: *Pontania* sp. Grünberg: Fleischers Teich (Hg), Briquettfabrik, Schwedenschanze (S); Naumburg a. B. (Hg).

206. Dipt. (C. H. 812; Hie. 524). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. Grünberg (Hg).

207. Phyt. (C. H. 813; Hie. 214). Urh.: *Eriophyes tetanothrix* Nal. Riesengeb.: Hermsdorf u. K., Kynast (D), Agnetendorf: Matzler (D).

208. Hym. (C. H. 814; Hie. 748). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Neurode (Hg).

209. Hym. (C. H. 815; Hie. 747). Urh.: *Pontania pedunculi* Hart. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg); Naumburg a. B. (Hg).

S. aurita L.

210. Dipt. (C. H. 827; Hie. 514). Urh.: *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg), Barndtsche Mühle (Hg u. S); Görlitz: Königshainer Berge (S).

*211. Hym. (C. H. 836). Angeschwollene, geschlossen bleibende Knospen. Urh.: *Cryptocampus saliceti* Fall. Hirschberg: Brückenberg (D).

*212. Dipt. (C. H. 841). 5—10 mm lg. Anschwell. d. Zweiges mit einer sehr kleinen, im Holzkörper gelegenen Höhlung, die eine weißlichgrüne Larve enthält. Urh.: *Agromyza Schineri* Gir. Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

*213. Hym. (C. H. 842; (Hie. 763)). Urh.: *Cryptocampus medullarius* Hart. Lüben: Parchau b. Kotzenau (W. Baer).

214. Dipt. (C. H. 848; Hie. 515). Urh.: *Rhabdophaga salicis* Schrk. Kattowitz: zw. Emanuelssegen u. Idaweiche (S); Flinsberg (D); Grünberg: Kontopp (Hg).

215. Hym. (C. H. 852; Hie. 744). Urh.: *Cryptocampus venustus* Zadd. Schmiedeberg: Hohenwiese (D); Grünberg (Hg u. S), an mehreren Stellen.

216. Dipt. (C. H. 853; Hie. 517). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. var. major Kieff. Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Barndtsche Mühle, Steinbachs Vorwerk (Hg); Niesky (Kramer).

217. Dipt. (C. H. 856; Hie. 513). Urh.: *Perrisia marginemtorquens* Winn. Grünberg (Hg), an mehreren Orten.

218. Hym. (C. H. 857; Hie. 746). Urh.: *Pontania leucosticta* Hart. Grünberg: Rohrbusch, Barndtsche Mühle, Kontopp (Hg).

219. Dipt. (C. H. 859; Hie. 516). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. Trebnitz: Brukotschine (G. Hier.); Neurode (Hg); Jauer: Poischwitz (S); Grünberg (Hg u. S), an mehreren Orten; Niesky (Kramer).

220. Phyt. (C. H. 860; Hie. 210). Urh.: *Eriophyes tetanothrix* Nal.? Grünberg: Halbemeilmühle, Barndtsche Mühle, Kontopp (Hg).

*221. Hym. (C. H. 861; (Hie. 742)). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Neurode (Hg).

*222. Hym. (C. H. 862; (Hie. 753)). Urh.: *Pontania salicis* Christ. Niesky (Kramer).

223. Hym. (C. H. 863; Hie. 745). Urh.: *Pontania pedunculi* Hart. Liebau: Städt. Hermsdorf (Grosser); Riesengeb.: Jannowitz (D); Flinsberg (D); Grünberg (Hg u. S), mehrfach; Naumburg a. B. (Hg); Niesky (Kramer).

S. aurita × *cinerea* Wimm.

**224. Hym. ((Hie. 744)). Urh.: *Cryptocampus venustus* Zadd. Grünberg: Fechners Ziegelei a. d. Lawaldauer Str. (S).

S. aurita × *purpurea.*

**225. Phyt. Wirrzopf. Urh.: *Eriophyide.* Riesengeb.: Streckenbach (D).

S. aurita × *silesiaca* Wimm.

226. Dipt. (C. H. 866; Hie. 520). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. Riesengeb.: Schlingelbaude (Baenitz).

S. cinerea L.

*227. Dipt. (C. H. 872; (Hie. 527)). Urh.: *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. Riesengeb.: Heinrichsburg (Hg).

*228. Dipt. (C. H. 894; (wie Hie. 517)). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. var. major Kieff. Grünberg: Halbemeilmühle, Barndtsche Mühle (S).

*229. Dipt. (C. H. 895). Längliche (4 mm) Anschwellungen des Blattstieles u. d. Mittelrippe. Urh.: *Rhabdophaga nervorum* Kieff. Grünberg: Steinbachs Vorwerk, Kruses Ziegelei (Hg).

230. Dipt. (C. H. 897; Hie. 526). Urh.: *Perrisia marginemtorquens* Winn. Breslau: Canth; Strehlen: Pentsch (G. Hie.); Grünberg: Rohrbusch, Holzmanns Ziegelei (Hg), Barndtsche Mühle (Hg u. S).

231. Hym. (C. H. 899; Hie. 752). Urh.: *Pontania viminalis* Hart. Grünberg: Rohrbusch, Schwedenschanze, Oderwald (S).

232. Dipt. (C. H. 901; Hie. 529). Urh.: *Oligotrophus capreae* Winn. Grünberg: Oderwald (S).

*233. Phyt. (C. H. 902; (Hie. 210)). Urh.: *Eriophyes tetanothrix* Nal. Neurode (Hg).

S. cinerea × *purpurea* Wimm.

**234. Hym. (C. H. S. 54; (Hie. 752)). Urh.: *Pontania* sp. Riesengebirge: Jannowitz (D).

S. caprea × *cinerea.*

**235. Hym. (C. H.: S. 65; (Hiė. 748)). Urh.: *Pontania proxima* Lep. Flinsberg (D).

S. repens L.

236. Dipt. (C. H. 910; Hie. 544). Urh.: *Rhabdophaga rosaria* H. Löw. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

*237. Hym. (C. H. 915; (Hie. 763)). Urh.: *Cryptocampus medullarius* Hart. Grünberg: Steinbachs Vorwerk (Hg).

*238. Lep. (C. H. 917). Wie No. 180. Urh.: *Grapholitha Servilleana* Duf. Grünberg: Rotes Wasser gegenüber Steinbachs Vorwerk (Hg, S).

**239. Hym. ((Hie. 744)). Urh.: *Cryptocampus venustus* Zadd. Grünberg: Aufzug bei Kontopp (Hg).

**240. Hym. ((Hie. 755)). Urh.: *Cryptocampus testaceipes* Zadd. Grünberg: Steinbachs Vorwerk (Hg).

**241. Hym. ((C. H. 925); (Hie. 771)). Urh.: *Pontania proxima* Lep.? Grünberg: Aufzug bei Kontopp (Hg).

S. acutifolia Willd.

**242. Hym. (C. H.: S. 54). Blattrandklappen. Urh.: *Pontania* sp. Grünberg: Hinterer Erlbusch (S).

S. Lapponum L.

243. Hym. (C. H. 980; Hie. 760). Urh.: *Pontania femoralis* Cam. Riesengebirge: Pantschewiese (Limpricht).

Betulaceae.

Carpinus Betulus L.

244. Dipt. (C. H. 1040; Hie. 405). Urh.: *Contarinia carpini* Kieff. Grünberg: Schloßberg b. Bobernig (Hg).

*245. Phyt. (C. H. 1042; (Hie. 70)). Urh.: *Eriophyes tenellus* Schl. Grünberg: Rohrbusch (Hg); Neusalz: Carolath (Hg); Lüben: Schützenhaus in Kotzenau (S).

246. Dipt. (C. H. 1045; Hie. 404). Urh.: *Perrisia carpini* F. Löw. Breslau: Botan. Garten, Scheitniger Park (1905 massenhaft) (D); Sibyllenort (D); Riesengeb.: Schloßpark in Jannowitz (D); Grünberg (Hg u. S), an vielen Stellen; Neusalz: Carolath (Hg); Naumburg a. B. (S).

247. Phyt. (C. H. 1046; Hie. 71). Urh.: *Eriophyes macrotrichus* Nal. Breslau: Strachate, Nippern (D); Riesengeb.: Krummhübel (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg u. S); Lüben: Schützenhaus in Kotzenau (S); Neusalz: Carolath (Hg); Naumburg a. B. (Hg).

**248. Phyt. ? Seitliche Verzerrung und Schlängelung d. Blattrippen. Die Blattfläche selbst sehr querfaltig und runzelig. Färbung braun, oft ins Rötliche gehend. Unterseits einige gelbliche Milben. Besonders, aber nicht ausschließlich, an jungen und zarten Blättern. Naumburg a. B.: Straße vom Bahnhof zur Stadt (S).

**249. ? Blattfläche zwischen den Seitenrippen dachartig nach oben gefaltet. Grünberg: Hecke am Fleischerschen Weingarten am roten Wasser (S).

Corylus Avellana L.

250. Dipt. (C. H. 1052; Hie. 410). Urh.: *Stictodiplosis corylina* F. Löw. Jauer: Klonitz (S); Grünberg: Rohrbusch (Kneifert) u. a. O. (S).

251. Phyt. (C. H. 1056; Hie. 80). Urh.: *Eriophyes avellanae* Nal. Breslau: Strachate (D); Zobten: Silsterwitz (D); Jauer: Klonitz (S); Grünberg: Augustberg (Hg) u. v. a. O. (S).

Betula verrucosa Ehrh.

252. Dipt. (C. H. 1069; Hie. 390). Urh.: *Contarinia betulicola* Kieff. Breslau: Carlowitz (D); Glatz: Urnitzberg (D); Riesengeb.: Agnetendorf (D); Grünberg (Hg u. S), zieml. verbreitet; hier an einer Stelle die jungen, ausgebreiteten Blätter am Grunde mit knorpeliger Randrollung nach oben (S). In Carlowitz die Blätter z. T. am Rande umgefaltet mit je 1 roten Larve (D).

253. Phyt. (C. H. 1072; Hie. 58). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. Breslau: Scheitnig (Remer); Sibyllenort (D); Grünberg: Bergwerks-Ziegelei (Hg).

*254. Lep. (C. H. 1074). Eiförmige oder rundl. Anschwellung eines Zweiges unterhalb eines Knotens. Urh.: *Epiblema tetraquetrana* Haw. Riesengeb.: Hermsdorf u. K. (D); Grünberg (S), nicht selten. Der Falter gemein im ganzen Gebiete (Wocke), so daß die Galle wohl nur übersehen wurde.

*255. Dipt. (C. H. 1075). Spindelförmige, grüne oder violette Anschwellungen d. Mittel- oder der Seitennerven mit zahlreichen, erst roten, dann weißen Maden. Urh.: *Massalongia rubra* Kieff. Freiburg: Wilhelmshöh bei Salzbrunn (D); Riesengeb.: Hohenwiese, Agnetendorf (D); Grünberg: Rohrbuschziegelei, Rohrbusch, Matthäiweg (S).

**256. ? Wenig hervortretende, aber sehr zahlreiche Verdickungen des Blattstieles und der Mittelrippe, braun gefärbt. Grünberg: Tolles Feld (S).

**257. ? Blattstiel und Mittelrippe gedreht und geschlängelt, mit kleinen Knötchen; Blattfläche gekräuselt. Grünberg: Lawaldauer Str., Rohrbusch, Telegraphenberg (S).

258. Dipt. (C. H. 1076; Hie. 391). Urh.: *Contarinia betulina* Kieff. Riesengeb.: Hermsdorf u. K. (D); Grünberg: zw. Schwedenschanze und Barndt'scher Mühle (S), Rohrbusch, Kontopp (Hg).

*259. Hem. (C. H. 1078). Blattrand nach unten umgeschlagen oder Blätter zusammengefaltet. Urh.: *Chaitophorus annulatus* Koch. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

260. Phyt. (C. H. 1083; Hie. 56). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. *var. longisetosa* Nal. Groß-Wartenberg: Wald bei St. Markus (D); Grünberg: Pirnig (Hg).

*261. Phyt. (C. H. 1084). Erineum roseum Schultz-Kleine, unregelmäßige rote Haarflecken auf der Blattoberseite. Urh.: *Eriophyes rudis* Can. *var. longisetosa* Nal. Görlitz: Kämpfenberge bei Reichenbach O. L. (S).

262. Phyt. (C. H. 1085; Hie. 55). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (Hg).

**263. Phyt.? Schwachblasige Auftreibungen der Oberhaut in den Aderwinkeln, von höchstens 1 mm Durchm. und unregelmäßiger Form. Grünberg: Tolles Feld (S).

**264. Hem.? Großblasige Auftreibungen der Blattfläche zwischen den Seitenrippen. In den Mulden unterseits zahlreiche Tiere (Aphiden?), die beim Zerdrücken einen blutroten Saft zeigen. Mitunter rollt sich das ganze Blatt tutenförmig zusammen. Grünberg: zw. Schwedenschanze und Barndt'scher Mühle (S).

Betula pubescens Ehrh.

**265.? Unregelmäßige ♂ Kätzchen. Einzelne Stellen stark verdünnt, meist geknickt und nicht aufblühend. Bereits im Februar mit zahlreichen winzigen Ausschlüpföffnungen versehen. Jauer: Mühlgrund bei Poischwitz (S); Grünberg: Tolles Feld (S).

*266. Dipt. (C. H. 1087; (Hie. 390)). Urh.: *Contarinia betulicola* Kieff. Grünberg: Steinbachs Vorwerk (Hg).

267. Phyt. (C. H. 1089; Hie. 54). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. Grünberg: Tolles Feld, Rohrbuschziegelei (S). Diese Knospendeformation tritt hier in Verbindung mit sog. Hexenbesen auf und hat mitunter außerdem bis faustgroße Knospenanhäufungen und in eigentümlicher Weise an den Triebspitzenenden verdickte Zweige als Begleiterscheinung (S).

*268. Dipt. (C. H. 1091; (Hie. 388)). Urh.: *Massalongia rubra* Kieff Grünberg: Barndtsche Mühle (S).

269. Dipt. (C. H. 1092; Hie. 389). Urh.: *Contarinia betulina* Kieff. Schmiedeberg: Hohenwiese, Berndorf (D).

*270. Hem. (C. H. 1094). Unregelmäßige beulenförmige Auftreibungen auf der Blattoberseite. Urh.: *Hamamelistes betulina* Horv. Breslau: Botan. Garten (D).

271. Phyt. (C. H. 1095; Hie. 53). *Eriophyes lionotus* Nal. Glatz: Wölfelsdorf (D); Flinsberg (D); Grünberg: Grunwald bei Kolzig (Hg).

272. Phyt. (C. H. 1098; Hie. 52). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. *var. longisetosa* Nal. Grünberg: Barndt'sche Mühle (S), Halbemeilmühle (Hg).

273. Phyt. (C. H. 1099; Hie. 51). Urh.: *Eriophyes rudis* Can. Liegnitz (Gerhardt); Grünberg: Barndt'sche Mühle (S), Rohrbusch (Hg).

B. pubescens f. carpathica Willd.

**274.? Knospen vergrößert, Knospenschuppen kahnförmig ausgehöhlt und an der Spitze etwas zurückgebogen. Riesengeb.: Rand des großen Teiches unterhalb der Prinz-Heinrich-Baude (S).

Alnus glutinosa (L.) Gaertn.

*275. Lep. (C. H. 1123). Leichte Anschwellung eines Zweiges am Grunde eines Blattstieles. Urh.: *Epiblema tetraquetrana* Haw. Grünberg (S), an zahlreichen Stellen.

276. Dipt. (C. H. 1127; Hie. 377). Urh.: *Perrisia alni* F. Löw. Breslau: Masselwitz, Pirscham, Bischwitz (D); Canth (D); Dyhernfurth (D); Waldenburg: Tannhausen (D); Riesengeb.: Jannowitz, Wernersdorf (D); Grünberg: Rohrbusch, Aumühle (S).

277. Phyt. (C. H. 1118; Hie. 31). Urh.: *Eriophyes laevis* Nal. Flinsberg (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg), Halbemeilmühle, Barndtsche Mühle (S).

278. Phyt. (C. H. 1132; Hie. 30). Urh.: *Eriophyes Nalepai* Fockeu. Heidelgebirge (E. J. R. Scholz); Breslau: Masselwitz, Canth (D); Dyhernfurth (D); Riesengeb.: Jannowitz (D); Flinsberg (D); Grünberg (Hg. und S), häufig.

279. Phyt. (C. H. 1133; Hie. 29). Urh.: *Eriophyes brevitarsus* Fockeu Breslau: Masselwitz, Nippern, Canth (D); Flinsberg (D); Grünberg: Rohrbusch, Oderwald (S); Naumburg a. B. (Hg).

A. incana (L.) D. C.

**280. Lep. Wie Nr. 275. Urh.: *Epiblema tetraquetrana* Haw. Grünberg: Rohrbusch (S).

*281. Dipt. (C. H. 1137; (Hie. 377)). Urh.: *Perrisia alni* F. Löw. Breslau: Carlowitz (D); Charlottenbrunn (D); Riesengeb: Jannowitz, Agnetendorf, Hohenwiese (D); Flinsberg (D); Grünberg: Rohrbusch (S).

282. Phyt. (C. H. 1138; Hie. 33). Urh.: *Eriophyes laevis* Nal. Riesengeb.: Jannowitz (D); Grünberg: Rohrbusch (S); Naumburg a. B. (Hg).

283. Phyt. (C. H. 1139; Hie. 32). Urh.: *Eriophyes brevitarsus* Fockeu. Breslau: Sibyllenort, Canth (D); Charlottenbrunn (D); Liegnitz (Gerhardt); Riesengeb.: Jannowitz, Agnetendorf (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg. u. S).

Fagaceae.

Fagus silvatia L.

284. Dipt. (C. H. 1151; Hie. 423). Urh.: *Mikiola fagi* Hart. Wölfelsgrund (D); Flinsberg (D); Görlitz (S). Im ganzen Gebiete verbreitet und meist häufig. In der Langenbielauer Gegend führen die Gallen unter den Kindern den Namen „Otternpfeifel“ (Schölzel).

285. Dipt. (C. H. 1153; Hie. 422). Urh.: *Oligotrophus annulipes* Hart. (Bei Hie.: Hormomyia piligera H. Löw). Wölfelsgrund (D); Görlitz: Hochstein bei Königshain (S).

286. Dipt. (C. H. 1158; Hie. 424). Urh.: *Oligotrophus fagicolus* Kieff. Glatz: Maria Schnee, Wölfelsgrund (D), selten.

287. Phyt. (C. H. 1159; Hie. 97). Urh.: *Eriophyes stenaspis* Nal. Wartha: Zw. Spitzberg und Kapellenberg Riesengeb.: Bismarckhöhe (D), selten.

*288. Hem. (C. H. 1161). Blätter gekraust und gekrümmt. Urh.: *Phyllaphis fagi* L. Waldenburg: Tannhausen (D); Landeshut (S); Riesengeb.: häufig, so Schmiedeberg, Agnetendorf, Jannowitz (D); Flinsberg (D); Wölfelsgrund (D); Grünberg (Hg u. S).

289. Phyt. (C. H. 1160; Hie. 96). Urh.: ***Eriophyes stenaspis*** Nal. Breslau: D. Lissa (D); Wölfelsgrund (D); Flinsberg (D); Grünberg (Hg, S); Görlitz: Königshainer Hochstein (S).

290. Phyt. (C. H. 1164; Hie. 94). Urh.: ***Eriophyes nervisequus*** Can. *var. maculifer* Trotter. Wölfelsgrund (D); Grünberg: Schloßberg bei Bobernig, Läsgen (Hg).

291. Phyt. (C. H. 1165; Hie. 95). Urh.: ***Eriophyes nervisequus*** Can. Wölfelsgrund (D); Bleiberg bei Jannowitz a. R. (D); Grünberg: Läsgen (Hg).

Quercus pedunculata Ehrh.

292. Hym. (C. H. 1180; Hie. 646). Knoppern. Urh.: ***Cynips calicis*** Burgsd. ♀ Starkes Auftreten im Jahre 1902. Leobschütz: Stadtwald (O. Linke); Breslau: Scheitnig (Morgenau mäßig, Pöpelwitz vereinzelt, Oswitz gar nicht) (D); Strehlen: Rummelsberg—Proskau; Jauer; Muskau; Freystadt (Hg); Grünberg: Barndtsche Mühle (Hg). Bei Breslau seit 1902 nicht mehr beobachtet.

293. Hym. (C. H. 1189; Hie. 637). Urh.: ***Andricus pilosus*** Adl. ♀ ♂ Grünberg: Barndtsche Mühle (Hg).

294. Hym. (C. H. 1205; Hie. 638). Urh.: ***Andricus inflator*** Hart. ♀ ♂ Breslau: Scheitnig (D); Lissa (D); Schmolz: Poln.-Peterwitz (Jenner); Freiburg: Stadtforst (D); Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg: häufig, besonders Rohrbusch, Blücherberg etc. (S), Oderwald (Hg).

295. Hym. (C. H. 1214; Hie. 637a). Urh.: ***Andricus fecundator*** Hart. ♀ Myslowitz O. S. (D); Breslau: Scheitnig (D); Reichenbach a. E.: Langenbielau (Schölzel); Jauer (S); Grünberg (Hg, Schröder, S), häufig.

*296. Hym. (C. H. 1216; (Hie. 636a)). Urh.: ***Andricus collaris*** Hart. ♀ Grünberg: Rohrbusch, Pulverhaus (S).

*297. Hym. (C. H. 1219). 3,5—5 mm lg., eiförmige, bis an die Spitze von Knospenschuppen umgebene, oben dunkelbraune Galle. Urh.: ***Andricus autumnalis*** Hart. ♀ Breslau: Scheitnig (D) Grünberg (S), an mehreren Stellen, aber einzeln.

*298. Hym. (C. H. 1253). Auf einem breiteren Grundteile sitzen 2 bis 4 mm lg., bauchige, warzenartige Fortsätze mit kuppelförmig gerundetem Scheitel. Rotbraun mit unregelmäßig zerrissener Oberhaut. Der Zweig ± angeschwollen. Urh.: ***Cynips corruptrix*** Schl. ♀ Breslau: Scheitniger Park in Gesellsch. mit den Gallen v. Cynips lignicola Hart. (D).

*299 Hym. (C. H. 1259; (Hie.: 652)). Urh.: ***Dryophanta Taschenbergi*** Schl. ♀ ♂ Grünberg: Halbemeilmühle (S).

*300. Hym. (C. H. 1254). Spindelförmige, gestielte, nur am Grunde des Stieles von Knospenschuppen umgebene, erst grünliche, dann bräunliche

Gallen, deren Oberfläche ± vorspringende Längsrippen und wie der Stiel abwärts gerichtete Haare zeigt. Urh.: *Andricus callidoma* Gir. ♀ Breslau: Bruch hinter Schaffgotsch-Garten, Scheitnig (D).

301. Hym. (C. H. 1262; Hie. 645). Urh.: *Biorrhiza pallida* Oliv. (= B. terminalis G. Mayr). ♀ ♂ Dyhernfurth (D); Bolkenhain (D); Jauer (S) häufig; Neusalz (Hg); Grünberg (S), häufig.

302. Hym. (C. H. 1263; Hie. 648). Urh.: *Cynips Kollari* Hart. ♀ Breslau: Scheitnig (D); Jauer: Scherberg bei Klonitz (S); Grünberg: Poln.-Nettkow (S); Görlitz (Klinnert).

303. Hym. (C. H. 1265; Hie. 649). Urh.: *Cynips lignicola* Hart. ♀ Pleß (D); Breslau: Scheitnig (1907 häufig), Oswitz (D); Zobten: Silsterwitz (D); Bolkenhain (D); Grünberg (S), an mehreren Stellen.

*304. Hym. (C. H. 1277; (Hie. 638 a)). Urh.: *Andricus globuli* Hart. ♀ Breslau: Scheitnig, Bruch hinter Schaffgotschgarten (D); Lissa, Weiberkränke (D); Zobten: Försterei Tampadel (D); Neusalz: Carolath (Hg); Grünberg (Hg, S), an mehreren Stellen, in manchen Jahren zahlreich.

305. Hym. (C. H. 1280; Hie.; 659). Urh.: *Trigonaspis megaptera* Panz. ♀ ♂ Zobten (D); Grünberg: Rohrbusch, Halbemeilmühle (S).

*306. Hym. (C. H. 1284). Länglich walzige, an beiden Enden verjüngte Knospengalle, bräunlichgrün, mit länglichen, weißlichen Flecken, am Scheitel mit einem kleinen Spitzchen. Länge 5—7,5 mm. Am Grunde nicht von Schuppen umgeben, sondern freisitzend. Urh.: *Andricus albopunctatus* Schl. ♀ Grünberg: Pulverhaus, Neuwaldauer Hopfstücke, zw. tollem Feld u. Poln.-Kesseler Str. (S).

*307. Hym. (C. H. 1289). Wurzelgallen, saftig, kugelig, einkammerig, oft zu knolligen oder traubigen Massen verwachsen. Jung weißlich oder rot, später braun. Urh.: *Biorrhiza aptera* Bosc. ♀ Breslau (Letzners Abhdlg. Schles. Ges. 1875); Jauer: Poischwitzer Mühlgrund (S); Grünberg: Rohrbusch (S).

*308. Hym. (C. H. 1291). Stumpfkegelige, etwa 5 mm lg., bleichgelbe, in die Rinde eingesenkte Gallen; besonders gern in der Korkschicht von Masern. Urh.: *Andricus corticis* Hart ♀ Grünberg: Halbemeilmühle (S).

309. Hym. (C. H. 1293; Hie. 642 a). Urh.: *Andricus Sieboldi* Hart. ♀ Grünberg: Halbemeilmühle (Hg, S), Rohrbusch (Weigel), Oderwald (S).

*310. Hym. (C. H. 1294, 1317; (Hie. 643)). Urh.: *Andricus trilineatus* Hart. ♀ ♂ Grünberg: Vorderer Rohrbusch (S).

*311. Hem. (C. H. 1299). Kleine, von einem kreisförmigen Wulst umgebene Eindrücke in der Rinde. Urh.: *Asterodiaspis quercicola* Bouché. Breslau: Scheitnig, Oswitz (D); Grünberg (S), häufig.

*312. Hem. (C. H. 1304). Muschelartige Randklappen in den Blattbuchten, die gleichzeitig eine Einziehung des Blattrandes zur Folge haben; gelb entfärbt. Urh.: *Phylloxera coccinea* Heyden. Grünberg: Butterberg im Rohrbusche, Zuckerland (S). Diese Gallen sind die Erzeugnisse der

1. Generation. Spätere Generationen verursachen nur gelb entfärbte Stellen von unregelmäßiger Form an den Blättern.

313. Dipt. (C. H. 1306; Hie. 491). Urh.: *Macrodiplosis dryobia* F. Löw. Breslau: Schottwitz, Oswitz (D); Reichenbach u. E: Langenbielau (Schölzel); Charlottenbrunn (D); Schönau: Rosengarten bei Jannowitz a. R. (S); Grünberg: Kreuzbach, Barndtsche Mühle (Hg).

314. Dipt. (C. H. 1307; Hie. 492). Urh. *Macrodiplosis volvens* Kieff. Schönau: Rosengarten bei Jannowitz a. R. (D, S).

315. Hym. (C. H. 1318; Hie. 642). Urh.: *Andricus testaceipes* Hart. ♀ ♂. Grünberg: Rohrbusch (Hg, S), Blücherberg, Rotes Wasser, Barndtsche Mühle (S).

316. Hym. (C. H. 1320; Hie. 652 a). Urh.: *Dryophanta folii* L. ♀. Breslau: Scheitnig (D); Jauer (S); Löwenberg (S); Langenbielau (Schölzel); Grünberg (Hg, S), sehr verbreitet; Sagan (S); Niesky (Kramer).

317. Hym. (C. H. 1322; Hie. 651 a). Urh.: *Dryophanta longiventris* Hart. ♀. Zobten: Silsterwitz (D); Grünberg (Hg, S), an zahlr. Stellen, aber einzeln; Naumburg a. B. (S); Niesky (Kramer).

318. Hym. (C. H. 1326; Hie. 639). Urh.: *Andricus ostreus* Gir. ♀ Jauer (S); Grünberg (Hg, Schröder, S), verbreitet; Niesky (Kramer).

319. Hym. (C. H. 1327; Hie. 650). Urh.: *Dryophanta agama* Hart. ♀ Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg: nicht selten, z. B. Rotes Wasser, Rohrbusch, Barndtsche Mühle (S); Naumburg a. B. (Hg, S); Niesky (Kramer).

320. Hym. (C. H. 1328; Hie.: 653 a). Urh.: *Dryophanta divisa* Hart. ♀. Grünberg: Barndtsche Mühle, Läsgen (Hg); Neusalz (Hg); Hirschberg: Wernersdorf (D).

321. Hym. (C. H. 1332; Hie. 654 a). Urh.: *Neuroterus laeviusculus* Schenck. ♀. Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg: an mehreren Stellen, aber nicht häufig (S); Niesky (Kramer).

322. Hym. (C. H. 1336; Hie. 656 a). Urh.: *Neuroterus lenticularis* Ol. ♀. Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (Hg, S), häufig; Niesky (Kramer).

323. Hym. (C. H. 1338; Hie. 657 a). Urh.: *Neuroterus fumipennis* Hart. ♀. Grünberg: Rohrbusch, tolles Feld, Pulverhaus (S); Breslau: Scheitnig, Oswitz (D).

324. Hym. (C. H. 1340; Hie. 658 a). Urh.: *Neuroterus numismatis* Ol. ♀. Breslau: Scheitnig, Schaffgotschgarten (D); Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (Hg, S), an vielen Stellen; Freystadt: Ober-Siegersdorf (S); Niesky (Kramer).

325. Hym. (C. H. 1343; Hie. 659 a). Urh.: *Trigonaspis renum* Gir. ♀. Breslau: Oswitz (D); Zobten: Geiersberg, Költschenberg (D); Jauer: Scherberg bei Klonitz (S); Neusalz: Carolath (Hg); Grünberg (Hg, S), an mehreren Stellen, aber wenig; Naumburg a. B. (Hg).

*326. Hym. (C. H. 1348; (Hie. 641)). Spindelförmige, sitzende oder gestielte Galle am Blattrande, grün mit roten Längsrippen. Urh.: *Andricus seminationis* Adler. ♀. Breslau: Damm zw. Karlowitz und Rosenthal sehr spärlich (D).

*327. Hym. (C. H. 1349; (Hie. 653)). Urh.: *Dryophanta verrucosa* Schl. ♀ ♂. Grünberg: zw. Barndtscher Mühle und Heinersdorf, Neuwaldau (S).

328. Hym. (C. H. 1351; Hie. 636). Urh.: *Andricus curvator* Hart. ♀ ♂. Pleß (D); Lissa (D); Jauer (S); Grünberg (S); Neusalz: Carolath (Hg); Görlitz (S); Niesky (Kramer). Im ganzen Gebiet sehr häufig.

*329. Hym. (C. H. 1353; (Hie. 658)). Urh.: *Neuroterus vesicator* Schl. ♀ ♂. Grünberg: Rohrbusch, tolles Feld, Blücherberg (S).

330. Hym. (C. H. 1355; Hie. 656). Urh.: *Neuroterus baccarum* L. ♀ ♂. Pleß (D); Zobten: Geiersberg (G. Hie); Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (Hg, S), hier auch häufig in den ♂ Kätzchen; Carolath (Hg); Görlitz: Königshainer Berge (S).

*331. Hym. (C. H. 1356; (Hie. 657)). Urh.: *Neuroterus tricolor* Hart. ♀ ♂. Riesengeb.: Jannowitz (D), selten; Grünberg: Grünbergshöhe (S), sehr spärlich.

**332. Lep.? Kaum merkbare, etwa 4 mm lg. Anschwellung d. Blattmittelrippe, verbunden mit einer Knickung des Blattes nach unten. Die Galle war Ende Mai schon verlassen; Öffnung länglich. Urh.: Raupe? Grünberg: Barndtsche Mühle, Rohrbusch (S).

Qu. sessiliflora Sm.

333. Hym. (C. H. 1169; Hie. 674). Urh.: *Cynips caput medusae* Hart. ♀. Kattowitz O. S.: Emanuelssegen (Oberförster Müller-Tscherbeney).

334. Hym. (C. H. 1205; Hie. 669). Urh.: *Andricus inflator* Hart. ♀ ♂ Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (Hg, S), häufig.

**335. Lep. Etwa 2 cm lange, walzige Anschwellung des Zweigendes. Urh.: *Poecilia nivea* Haw. Grünberg: Rohrbusch (S), sehr selten. Der Falter verbreitet an Eichenstämmen im Juli (Wocke).

336. Hym. (C. H. 1214; Hie. 668). Urh.: *Andricus fecundator* Hart. ♀ Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (S), häufig.

*37. Hym. (C. H. 1219). Wie No. 297. Urh.: *Andricus autumnalis* Hart. ♀. Zobten: Geiersberg (D); Grünberg: Tolles Feld (S).

*338. Hym. (C. H. 1254). Wie No. 300. Urh.: *Andricus callidoma* Gir. ♀. Zobten: Geiersberg (D); Grünberg Rohrbusch (S).

*339. Hym. (C. H. 1255: (Hie. 644)). Urh.: *Andricus solitarius* Fonsc. ♀. Zobten: Geiersberg (D); Grünberg: Rohrbusch (Hg, S).

*340. Hym. (C. H. 1256). Eichelförmige, bis 6 mm lg. grüne oder rotbraune, dicht schneeweiß behaarte Knospengalle, am Grunde mit einer becherförmigen Wulst umgeben. Urh.: *Andricus glandulae* Schenck. ♀. Zobten: Försterei Tampadel (D); Grünberg: Rohrbusch, tolles Feld (S).

*341. Hym. (C. H. 1257). Galle wie vor. No., aber größer und stärker ausgesprochen eichelförmig durch einen stark hervortretenden Ringwulst an der Basis. Urh.: *Andricus glandulae* Schck. var. Grünberg: Rohrbusch (S), sehr selten.

342. Hym. (C. H. 1262; Hie. 673). Urh.: *Biorrhiza pallida* Ol. ♀ ♂ Wartha (D); Jauer: Klonitz (S); Grünberg: Rohrbusch, Rotes Wasser, Barndtsche Mühle (S).

343. Hym. (C. H. 1263; Hie. 675). Urh.: *Cynips Kollari* Hart. ♀. Jauer: Scherberg b. Klonitz (S).

*344. Hym. (C. H. 1265). Wie No. 303. Urh.: *Cynips lignicola* Hart. ♀. Zobten: Geiersberg (D); Jauer: Janusberg bei Klonitz (S).

*345. Hym. (C. H. 1277). Wie No. 304. Urh.: *Andricus globuli* Hart. ♀. Grünberg: Rohrbusch (S).

*346. Hym. (C. H. 1279). Urnenförmige, kaum erbsengroße Knospengalle mit kurzhaarigem Scheitel von flachkegeliger Form, mit aufgesetztem Spitzchen; bräunlichgrün. Am Grunde von wenigen Schuppen umgeben. Urh.: *Andricus Clementinae* Gir. ♀. Grünberg: Rohrbusch, tolles Feld (S).

*347. Hym. (C. H. 1280; (Hie. 682)). Urh.: *Trigonaspis megaptera* Panz. ♀ ♂. Wartha: Giersdorf (D); Zobten: Geiersberg (D); Grünberg: Rohrbusch (S).

*348. Hym. (C. H. 1284). Wie No. 306. Urh,: *Andricus albopunctatus* Schl. ♀. Grünberg: Rohrbusch (S).

349. Hym. (C. H. 1290; Hie. 671). Urh.: *Andricus radicis* Fbr. ♀. Grünberg: Rohrbusch (Hg).

*350. Hem. (C. H. 1299). Wie No. 311. Urh.: *Asterodiaspis quercicola* Bouché. Grünberg (S).

**351. Lep.? Wie No. 332. Grünberg: grüner Weg, Rohrbusch (S).

*352. Hem. (C. H. 1311). Kreisförmige, wenig hohe, blasige Auftreibungen d. Blattfläche von glasig hellgrüner Färbung. Auf der Unterseite entsprechende Vertiefungen. Später braun werdend. Urh.: *Phylloxera acanthochermes* Licht. Grünberg: Rohrbusch (S).

*353. Lep. (C. H. 1316). Wulstige, spindelförmige Verdickung des Blattstielgrundes an der Innenseite; ca. 10 mm lg., 2—3 mm dick. Im Innern ausgehöhlt und mit Raupenkot gefüllt. Anfang August bereits verlassen. Urh.: *Heliozela stanneella* Fisch. von R. Grünberg: Holzmanns Ziegelei (S).

354. Hym. (C. H. 1320; Hie. 678). Urh.: *Dryophanta folii* L. ♀. Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Grünberg (Hg, S), nicht selten; Neusalz: Tschiefer (Hg).

355. Hym. (C. H. 1326; Hie. 670). Urh.: *Andricus ostreus* Gir. ♀. Grünberg: Rotes Wasser (S), Brunzelmühle (Hg), Ochelhermsdorf (Schröder).

356. Hym. (C.H. 1327; Hie. 676). Urh.: *Dryophanta agama* Hart. ♀ Grünberg: Rohrbusch (S), Wittgenau, Brunzelmühle (Hg), Ochelhermsdorf (Schröder).

357. Hym. (C. H. 1343; Hie. 682 a). Urh.: *Trigonaspis renum* Gir. ♀. Jauer: Janusberg und Scherberg b. Klonitz (S).

*358. Hym. (C. H. 1349). Wie No. 327. Urh. *Dryophanta verrucosa* Schl. ♀ ♂ Wartha (D); Zobten: Geiersberg (D). Grünberg: sehr einzeln, Neuwaldauer Hopfstücke, zw. Floras Ruh und tollem Feld (S.).

359. Hym. (C. H. 1351; Hie. 667). Urh.: *Andricus curvator* Hart. ♀ ♂. Jauer: Poischwitz, Klonitz (S); Schönau: Rosengarten b. Jannowitz (S); Grünberg: Rohrbusch (Hg, S), Barndtsche Mühle, Blücherberg (S).

*360. Hym. (C. H. 1353; (Hie. 658)). Urh.: *Neuroterus vesicator* Schl. ♀ ♂. Grünberg: Rohrbusch (S).

*361. Hym. (C. H. 1355; Hie. 679). Urh.: *Neuroterus baccarum* L. ♀ ♂. Zobten- und Geiersberg (D); Grünberg: Rohrbusch (S).

*362. Hym. (C. H. 1356). 4—5 mm große, beerenartige, mit feinen, steifen Haaren, die später verschwinden, besetzte Gallen auf der Blattoberseite. Urh.: *Neuroterus tricolor* Hart. ♀ ♂. Zobten: Grenzweg (D).

*363. Hym. (C. H. 1346). 2 mm lg., eiförmige Gallen mit glatten, dünnen Wänden. Das Blatt ist oft bis zur Mittelrippe eingeschnitten und gedreht. Urh.: *Neuroterus albipes* Schenck. ♀ ♂. Zobten: Geiersberg (D).

Qu. Cerris L.

*364. Hym. (C. H. 1819). Internodien der Endtriebe gestaucht, die infolge dessen einander genährten und auch verbildeten Blätter bilden Schöpfe, in deren Innerem sich zahlreiche Gallen befinden. Urh.: *Andricus multiplicatus* Gir. ♀ ♂. Breslau: Park von Oswitz (Nagel).

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

II. Abteilung. Naturwissenschaften. c. Sektion für Obst-und Gartenbau.

Bericht über die Tätigkeit der Sektion für Obst- und Gartenbau im Jahre 1909.

Erstattet von den Sekretären **Felix Rosen** und **Jelto Hölscher.**

Die Mitgliederzahl ist im wesentlichen dieselbe geblieben. Im Vorstande trat eine Veränderung durch den Rücktritt des Herrn Apotheker Waldemar Beckmann ein, der sich leider krankheitshalber veranlaßt sah, seinen Posten als Gartenkurator aufzugeben.

Die Sektion brachte ihren Dank für die grossen Verdienste des scheidenden Vorstandsmitgliedes in einer Adresse zum Ausdruck. Eine Ergänzungswahl steht zurzeit noch aus. Gleichwie in früheren Jahren fand auch diesmal im Frühjahr eine unentgeltliche Verteilung von Sämereien empfehlenswerter Nutz- und Zierpflanzen statt.

Dem Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preußischen Staaten wurde zu der vom 2.—13. April in den Ausstellungshallen am Zoologischen Garten zu Berlin abgehaltenen Großen internationalen Gartenbau-Ausstellung ein Ehrenpreis von 60 M. in bar gestiftet; dieser fiel dem rühmlich bekannten Maiblumenzüchter J. F. Loock in Berlin zu, von welchem auch ein Dankschreiben einging.

Am 19. September fand in Proskau O./S. die Enthüllungsfeier des Gustav Stoll-Denkmals statt, zu der Garteninspektor Hölscher als Vertreter der Sektion einen Lorbeerkranz überbrachte.

Über die Anpflanzungen des Versuchsgartens in Klettendorf ist im allgemeinen Erfreuliches zu berichten, wenn auch die ganz abnormen Witterungsverhältnisse manchen Kulturen einigen Schaden zufügten; so war namentlich zur Erdbeerreife ein großer Ausfall an Früchten infolge des vorausgegangenen langen und strengen Winters zu verzeichnen.

Die Obstbaumquartiere zeigen in dem guten, tiefgründigen Boden unseres Versuchsgartens einen prächtigen Wuchs; reichliche und gute Bestände, auch an Beerenobst, stehen zum Verkauf bereit.

Die rund 4000 qm umfassenden Versuchsquartiere, die im vorigen Jahre zur Pflanzung vorbereitet wurden, sind im Frühjahr mit neueren Sorten, und zwar mit 162 Äpfel-, 54 Birnen- und 15 Pflaumenbäumen in schönen Pyramiden und Halbstämmen bepflanzt worden, außerdem kamen

44 Pfirsichbäume in Buschform gezogen sowie ein Sortiment Johannis- und Stachelbeeren zur Anpflanzung, die bei den häufigen Niederschlägen bald ein freudiges Wachstum zeigten.

Die Äpfel- und Birnenbäume hatten während des Sommers vielfach unter dem Schorf *(Fusicladium)* zu leiden. Diese Krankheit tritt bekanntlich in manchen Jahren epidemisch auf und befällt vorwiegend die Zweige und Früchte der Kernobstsorten. Als bestes Bekämpfungsmittel sind rechtzeitige und während des Sommers zu wiederholende Bespritzungen mit Bordelaiser- (Kupferkalk-) Brühe anzuwenden; auch empfiehlt es sich, befallene Bäume im Winter zweimal zu bespritzen. Im Sommer, beim Bespritzen von treibenden Obstbäumen, sind schwache, 1 bis 2 prozentige Brühen zu verwenden, während bei Winterbespritzungen die Konzentration eine höhere (bis zu 10 %) sein kann. Zum Zerstäuben dieser Brühen haben sich in unserem Pomologischen Garten die Spritzen von Gebr. Holder in Melzingen (Württemberg) ganz vorzüglich bewährt. Von besonderer Wichtigkeit ist es, daß vor jeder Spritzenfüllung die Brühe tüchtig umgerührt wird, da der Bodensatz mit zu verspritzen ist.

Der Pomologische Garten wurde im Laufe des Jahres oft besucht und Interessenten vom Sektionsgärtner vielfach Rat und Auskunft über einschlägige Fragen im Obst- und Gartenbau erteilt.

Zur Erleichterung des Betriebes wurde ein Pferd mit Wagen nebst Zubehör gekauft. —

Die Pflaumen- und Birnenstandbäume brachten im verflossenen Sommer viele Früchte, während die Äpfelernte, wie ganz allgemein in Schlesien, sehr gering war.

Von angepflanzten Pflaumen bewährten sich namentlich nachbenannte Sorten:

Althans Reineclaude. Eine ausgezeichnete Tafelfrucht von schwarzblauer Farbe und großer, runder Form. Der Baum wächst gut und ist sehr ertragreich; die Früchte reifen Anfang September.

Cochet père ist namentlich als Wirtschafts- und Tafelfrucht zu empfehlen. Die Früchte sind sehr groß, gelb und rot. Reifezeit Ende August.

Gelbe Herrenpflaume, eignet sich ebenfalls ihres saftigen und süßen Fruchtfleisches wegen sowohl als Wirtschafts- wie auch als Tafelfrucht. Der Baum wächst sehr regelmäßig und ist stets reichtragend.

Zum Massenanbau sind nachbenannte Sorten zu empfehlen: Kirkes Pflaume, mit sehr großen, dunkelvioletten Früchten, und

Königin Victoria, die namentlich als Marktfrucht sehr gesucht ist, da die großen, rotgefärbten und mit dunkleren Punkten versehenen Früchte sich besonders gut zum Versand eignen.

Von früheren Sorten hat sich Ontario mit ihren großen, schön gelb gefärbten Früchten bewährt. Der Baum ist besonders reichtragend und zum häufigeren Anbau zu empfehlen.

Washington zeichnet sich durch auffallend große Früchte aus, die für die feinere Tafel als Schaufrüchte gerne gekauft werden. Auch zur Anpflanzung im Hausgarten ist diese Sorte empfehlenswert.

Von den ausprobierten Pfirsich-Bäumen haben sich namentlich zwei französische Züchtungen „Triumph“ und „La France“ für unsere klimatischen Verhältnisse bewährt; sie sind beide sehr reichtragend und haben viele gute Eigenschaften, die sie zur Anpflanzung in unseren Hausgärten geeignet erscheinen lassen.

Von neueren Gemüsen lieferte der „Zwei-Monats-Wirsing“ gute Erträge. Diese Sorte ist bei zeitiger Aussaat schon Mitte Mai verkaufsfähig und von vorzüglichem Geschmack.

Mohrenweisers verbesserte Rothemeer-Schlangengurke läßt sich sowohl als Salat- wie auch als Einmachgurke vorzüglich verwerten. Sie ist widerstandsfähig und gedeiht ebenso gut in trockenen wie in nassen Jahren; unter Meltau leidet sie nicht mehr, als andere Landsorten.

Unter den Tomaten hat sich außer der frühen „Alice Roosevelt“, die als reichtragende Frucht überall empfohlen werden kann, auch die Sorte „Mikado“ gut bewährt. Ihre Frucht ist ganz besonders groß, glatt und von zartem Geschmack. Als eine der frühesten Sorten ist sie zum Massenanbau zu empfehlen. —

Über die Sitzungen der Sektion ist folgendes zu berichten:

In der ersten Sitzung am 25. Januar sprach Herr Privatdozent Dr. Hubert Winkler über:

„Bambus und Rotang und ihre Bedeutung für den Menschen.“

Vortragender, der im November 1908 von einer Forschungsreise aus Borneo nach Breslau zurückkehrte, führte in diesem Vortrag etwa folgendes aus: Unsere tägliche Umgebung zeigt uns jeden Augenblick, in wie ausgedehntem Masse der Mensch die mechanisch leistungsfähigen Bestandteile des Pflanzenkörpers auszunützen gelernt hat. Auch Bambus und Rotang finden wegen ihrer starken Imprägnierung mit Kieselsäure und ihrer zähen Fasern im Haushalt des Menschen eine große Verwendung. Wir sehen in ihnen zwei verschiedene, sich ergänzende statische Momente realisiert. Der Bambus stellt vermöge seiner festen, starren Hohlzylinder ein trag- und stützkräftiges System dar, während die langen Stämme des Rotangs, die schon in ihrer natürlichen Form Bindfäden und Taue von außerordentlicher Länge liefern, nach dem Prinzip der Zugfestigkeit konstruiert sind. Die Gebrauchsmöglichkeit des Rotangs wie des Bambus wird durch eine fast unbegrenzte Spaltbarkeit noch außerordentlich vermehrt.

In ihrer Heimat dienen diese Gewächse dem Menschen in so mannigfaltiger Weise, daß man sich sein Leben ohne Bambus und Rotang kaum denken kann.

Die Bambusen, diese Riesengräser, kommen im Tropengürtel der ganzen Erde vor, finden aber ihre Hauptentwickelung im tropischen Asien und dem malayischen Gebiet. Es gibt im ganzen Pflanzenreich wohl kaum ein anderes Beispiel von derartig schnellem Wuchse, wie es die schließlich mannesdicken „Halme" einer vollentwickelten Pflanze von *Dendrocalamus giganteus* und einiger nahe verwandter Arten, die bis zu 40 m Höhe aufschießen, in ihrem heimatlichen Klima bieten. Alljährlich treiben die Büsche aus ihrem vielfach verästelten Wurzelstock eine Anzahl neuer Halme, welche, wenn sie aus dem Boden kommen, durch bräunliche Hüllblätter geschützt werden; diese behalten sie, bis sie eine ziemliche Höhe erreicht haben und außer Gefahr sind, beschädigt zu werden. Vor dem Verholzen, etwa gegen Ende ihres ersten Lebensjahres, entspringen in einer bestimmten Höhe den Haupthalmen an den Knoten meist vielgliedrige Quirle von wesentlich schwächeren Seitenästen, die infolge der in großer Menge an ihnen entspringenden Blätter sich im leichten Bogen überneigen und das Gebüsch zu einer der elegantesten Erscheinungen des Pflanzenreiches machen. Merkwürdig sind die Blühverhältnisse dieser Riesengräser. Während bei einigen Arten die Blüten alljährlich erscheinen, dauert es bei anderen Bambusen Jahrzehnte, bis sie blühen und Frucht tragen, um, nachdem sie so ihre Bestimmung erfüllt haben, ganz abzusterben und den jungen, aus den Samen entspringenden Pflanzen Platz zu machen.

Die Rotangarten gehören zu den Kletterpalmen, die vermittelst ihrer langen und dünnen Stämme wie insonderheit mit den zu besonderen Kletterwerkzeugen umgebildeten Blattenden, den sogenannten „Geißeln", die höchsten Baumgipfel erklimmen und oft eine Länge von mehreren hundert Metern erreichen. Da der im Boden hinkriechende Stamm zahlreiche Sprosse treibt und jede Pflanze reichlich Samen erzeugt, von denen ein großer Teil in nächster Nähe der Mutterpflanze keimt, so bildet der Rotang dort, wo er auftritt, ein undurchdringliches Dickicht von unzerreißbaren Tauen, starrend von Stacheln und Widerhaken, die den Eindringling unbarmherzig mitnehmen. Der Rotang ist durch seine Verwendung als Stuhlrohr am bekanntesten. In früheren Zeiten benützten die Korbmacher nur die äußere, kieselsäurereiche Rinde, die von den Rotangstämmen abgespalten wurde, während der weichere innere Kern, das Peddigrohr (Markrohr), weggeworfen wurde. Der Hamburger Kaufmann Heinrich Meyer führte in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts eine rationelle Verwertung des immer kostbarer werdenden Materials ein. In den letzten Jahren sind in den Vereinigten Staaten von Nordamerika gleichfalls große Fabriken entstanden, und die Amerikaner können für das Rohmaterial solche Preise anlegen, daß die besten Qualitäten aus Borneo und Sumatra nur nach der neuen Welt gehen. Der Quantität nach ist indessen die Einfuhr nach Deutschland am bedeutendsten.

In den Fabriken wird das Flechtrohr auf maschinellem Wege von dem Peddigrohr abgetrennt und die Farbe auf chemischem Wege verbessert. Von dem nach Deutschland importierten Stuhlrohr wird nur ein Teil im Lande selbst verarbeitet. Die größere Menge geht nach Oesterreich zur Herstellung der bekannten Wiener Stühle. Das sogenannte Malakkarohr, von Calamus Scipionum gewonnen, liefert eine besonders starke Ware, die in 1 bis 3 m langen Stäben in den Handel kommt und u. a. auch zu Spazierstöcken verwendet wird. Eine andere Art, die in Singapore als Sarawakarohr gehandelt wird, liefert Peitschenstöcke, die Deutschland in bedeutenden Mengen nach Rußland weiter exportiert. Von den vielen sonstigen Verwendungsarten seien nur Überflechten von Gefäßen, Anfertigung von Körben, Matten, Modelbüsten für Schneider und Luxusartikel aller Art erwähnt. Wegen seiner besonderen Eigenart läßt sich das Rohmaterial heute bei uns schwer ersetzen. Eine noch viel größere Bedeutung im täglichen Leben hat es aber für den Bewohner der Heimatländer der Pflanze als Binde- und Flechtmaterial. Es gibt kaum einen Gegenstand der Einwohner des Malayischen Archipels, an dem nicht Rotang, den sie überall in der kunstvollsten Weise verwenden, sich befände; selbst beim Hausbau, zu Brückengeländern, Leitseilen, als Bindemittel ist ihnen der Rotang unentbehrlich. In Westjava hat sich in den letzten Jahren unter europäischem Einfluß eine Industrie entwickelt, die sehr feine Rotang-Hüte auf den Markt bringt, welche den echten Panamahüten wegen ihrer gleichen Haltbarkeit und des bedeutend billigeren Preises schon jetzt Konkurrenz machen.

Weniger Verwendungsarten kennt man in Kulturländern vom Bambus, trotzdem der Import namentlich auch von Stäben zu gärtnerischen Zwecken in den letzten Jahren ganz ungemein gestiegen ist. Auch aus ihm werden Spazier- und Schirmstöcke hergestellt, zum Teil nachdem er durch künstliches Brennen gescheckt worden ist (schildkrötfarbige Bambus). Längeres Rohr dient für Berg- und Skistöcke, sowie zur Fabrikation von Möbeln; 4 bis 8 m lange Stücke in verschiedenen Stärken zu Schiffsmasten, Tragbahrenstangen etc. Im Leben des Eingeborenen spielt Bambus eine viel größere Rolle. Die Findigkeit und Geschicklichkeit der Malayen in der Verwendung dieses Naturproduktes ist geradezu bewundernswert.

Wir sehen, so schloß der Vortragende seinen durch Demonstration von zahlreichen Objekten und Abbildungen unterstützten Vortrag, daß Bambus und Rotang wirklich zu den wertvollsten Geschenken gehören, mit denen die Natur die Eingeborenen der östlichen Tropenländer bedacht hat. Wenn man aber bedenkt, daß sie auch dem Europäer, der als Pflanzer in jene Länder geht, ein vorzügliches und billiges Material für den Hausbau, außerdem aber für manchen sonstigen Gebrauchsgegenstand liefern, so sollte man sich noch mehr als bisher bestreben, diese nützlichen Ge

wächse nach unseren Schutzgebieten in Afrika, wo sie überhaupt nicht oder nur in minderwertiger Qualität wachsen, zu verpflanzen.

An der im Anschluß an diesen Vortrag eingeleiteten Diskussion beteiligen sich die Herren Prof. Rosen, Dr. Lauterbach und Garteninspektor Hölscher.

Herr Prof. Rosen bringt ein Schreiben vom Vorstande des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preußischen Staaten, worin für die um die Osterzeit im Zoologischen Garten in Berlin stattfindende internationale Gartenbau-Ausstellung um Stiftung eines Ehrenpreises gebeten wird, zur Kenntnis der Versammlung. Man beschließt den eingangs erwähnten Ehrenpreis von 60 Mk. zu bewilligen.

In der II. Sitzung, die Montag, den 15. Februar stattfand, legt Herr Verlagsbuchhändler Max Müller den Kassenbericht pro 1908 vor, der verhältnismäßig schlecht abschließt. Das Vermögen der Sektion besteht aber hauptsächlich in dem Wert des Gartens und seiner Bestände, so daß hiernach immerhin eine Vermehrung des Wertes von über 2500 Mk. zu verzeichnen ist. Herr Apotheker Beckmann beantragt Herrn Müller Decharge zu erteilen, die ihm hierauf vom Vorsitzenden, mit herzlichen Dankesworten für die große und sorgfältige Arbeit, die der Schatzmeister schon seit vielen Jahren der Sektion leistet, zuteil wird.

Herr Dr. Pringsheim spricht unter Vorführung zahlreicher Experimente über

„Kälteschaden und Kälteschutz der Pflanzen“.

Die III. Sitzung fand am 26. April statt. In derselben gibt Herr städt. Garteninspektor Dannenberg einen Bericht über die

„Grosse internationale Gartenbau-Ausstellung vom 2. bis zum 13. April in Berlin“,

mit Plänen und Abbildungen.

Die Ausstellung fand, wie bereits erwähnt, in den in romanischem Stile erbauten Ausstellungshallen am Zoologischen Garten statt; sie wurde veranstaltet vom Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den preußischen Staaten.

Redner gab zunächst an der Hand von Plänen ein anschauliches Bild von der Größe der Hallen. Abzüglich der Eingangshallen, Kleiderablagen, Treppen und Nebenräume bieten die beiden mit einander verbundenen Haupträume eine Grundfläche von 7 800 qm, also über $^3/_4$ ha. Unser größter Saal im Konzerthause hat eine Fläche von $49 \times 18{,}3$ m = 896,7 qm und die Sängerfesthalle hatte 2 000 qm weniger benutzbare Grundfläche. An Miete für 20 Tage, darunter 12 Ausstellungstage, mußten 40 000 Mk. gezahlt werden. Diese Mietsumme gibt, so meinte Redner, zu denken und läßt es erwünscht erscheinen, daß die zukünftige Breslauer Ausstellungshalle nicht Spekulationsobjekt einer Privatgesellschaft werde.

Während die große Dresdner Frühjahrsausstellung im Jahre 1907 nur die gärtnerischen Kulturpflanzen im Rahmen der Heimat ihrer Stammeltern zeigte, — die Alpenrosen (Rhododendron) in einer kaukasischen Berglandschaft, die Azaleen, Hortensien, Goldregen, Iris u. a. in einem japanischen Garten, die Orchideen, in einem brasilianischen Urwaldbilde, — hatte man in Berlin die geometrische Form für die Aufteilung gewählt und die Farben in der Fläche wirken lassen im Rahmen grünen hochaufstrebenden Pflanzenschmuckes. Das Ausland war vertreten durch Frankreich mit Binderei, Obst und Gemüse, und Belgien mit Azaleen, Rhododendren und Warmhauspflanzen, durch Holland, „der Blumenzwiebelkammer“, mit Hyazinthen und Tulpen. Der Redner übte dann bei aller Anerkennung der Gesamtleistung und Massenwirkung kurze sachliche Kritik und zog die Lehren daraus. Von Neuheiten und weniger bekannten Züchtungen erwähnte er u. a. folgende:

Alpenveichen: Die lachsfarben blühende, jetzt sehr großblumig gezüchtete Sorte „Salmoneum“ und die leuchtend rosenfarbige „Deutsche Kaiserin“. J. C. Schmidt in Erfurt zeigte den eigenartigen Typus der Rokoko-Alpenveilchen mit dichtgefüllten, schweren, riechenden Blumen, so die weiße Spielart „Weißer Schwan“ und in einem Glaskasten die dem Züchter besonders kostbare, rosa blühende, fast einer gefüllten Petunie ähnliche „Gloria“.

Farne: Nephrolepis Whitmanni und einige andere Züchtungen waren in prächtigen Exemplaren vertreten. Sie sind namentlich als gute Zimmerpflanzen von hohem Wert.

Die Hortensie, Hydrangea hortensis Otaksa monstrosa nana ist eine niedrig bleibende, nur 25—30 cm hohe Züchtung, deren jede Pflanze 4—6 der bekannten großen Blütendolden zeigte. Sie ist von Ernst Brunnemann in Rawitsch gezüchtet und wird als Markt-, Balkon- und Gruppenpflanze eine Zukunft haben.

Von Primeln wurde insbesondere Primula obconica grandiflora „Feuerkönigin“, wie sie der Züchter Georg Arends in Rohnstock nennt, viel bewundert.

An Rhododendren brachten deutsche und ausländische Züchter manche Neuheit, die aber erst dann an Wert gewinnen, wenn ihre Winterfestigkeit in unserem Klima erprobt ist.

Pelargonien: Diese unersetzliche Balkon- und Gruppenpflanze wird in ihren Spielarten immer noch vermehrt in dem Bestreben, niedrig gedrungene, sehr reichblühende Formen für alle Farben zu finden. Spezialist hierfür ist W. Bürger in Halberstadt. Er zeigte die Sorten „Louise Löhn“, rosafarbig, purpurgetuscht, „Helene Teupel“ brillant lachsrosa, „Graf Zeppelin“ leuchtend dunkelrot, und eine ganz niedrige, etwa 20 cm hohe Gruppenpelargonie „Remontierender Zwerg“, rot mit dunklen Flecken.

Rosen. Zwei neue Sorten eigener Züchtung hatte Joh. Boettner Frankfurt a. O., ausgestellt. Die rote „Frankfurt" blühte leider nicht, die zart gelbe „Natalie Böttner" zeigte aber auf einer Reihe von Hochstämmen geraden aufrechten Wuchs, schöne Knospen und fein geformte Blumen. Sie ist eine Kreuzung von „Frau Karl Druschki" und „Goldelse".

Ein Schlesier, Oskar Otto in Liegnitz, hatte von der bekannten Balsamine Impatiens Holstii, auch „Fleißiges Lieschen" genannt, eine niedrig bleibende Form gefunden, die wegen dieser Eigenschaft und wegen ihres reichen Blütenflors bald weite Verbreitung finden dürfte. Er nennt sie Impatiens Holstii nana Liegnitzia. Zum Schluß sei noch der außerordentlich schönen Nelken-Züchtungen gedacht. Gleich denen von Albert Donner in Weimar erregten die schlesischen Züchtungen in seltener Größe und Farbenschönheit, mit köstlich würzigem Duft, aus den Graf Manfred von Matuschka'schen Kulturen (Obergärtner Vorburger) in Bechau bei Neiße die allgemeine Aufmerksamkeit in der Ausstellung.

Ein schönes Sortiment davon konnte der Vortragende durch Vermittelung der Beuchel'schen Blumenhandlung vorzeigen.

Herr Gartendirektor Richter, der ebenfalls die Ausstellung besuchte, berichtete über die großartige Orchideen-Schau und gab in kurzen Zügen ein Bild von dem schönen Gemüse, das, vortrefflich geordnet, auch auf das große Publikum den besten Eindruck gemacht hätte. Aus solchen Vorführungen könne man auch für eine eventuell später in Breslau geplante Ausstellung lernen.

Am 23. Juni fand im Auditorium des Königl. Botanischen Gartens, Göppertstraße 6 und 8, eine gemeinsame Sitzung der technischen Sektion und der Sektion für Obst- und Gartenbau statt, in der Herr Prof. Rosen über:

„Mechanische Probleme im Leben der Pflanzen, mit Demonstrationen"
sprach.

Nach Schluß der gutbesuchten Sitzung besichtigte man auf eine Einladung des Herrn Garteninspektor Hölscher die im Gewächshause des Botanischen Gartens blühende „Königin der Nacht", Cereus nycticalus, die, mit einigen 30 Blumen geschmückt, namentlich bei den zahlreichen Damen einen nachhaltigen Eindruck hinterließ.

Die V. Sitzung fand am 18. Oktober im Sektionsgarten zu Klettendorf statt.

Unter Führung der Herren Garteninspektor Dannenberg und Sektionsgärtner Frost wird zunächst der Garten besichtigt, wobei den Teilnehmern über die bisherigen Einrichtungen und Anpflanzungen wie auch über die Pläne für die nächste Zukunft von seiten der Gartenverwaltung Erläuterungen gegeben werden. Später fand man sich im Sitzungssaale des Sektionsgebäudes zusammen, wo auf Wunsch des Vorstandes eine kleine Obstschau

vorgeführt wurde. Herr Sektionsgärtner Frost gab über die ausgelegten Früchte — vornehmlich Birnen — erläuternde Mitteilungen und empfahl insbesondere nachbenannte Sorten zur Anpflanzung:

Conference, eine sehr große, süße und saftige Frucht, die ein lachsfarbiges Fleisch hat und sich für unsere Gegend — obwohl englischen Ursprungs — als sehr brauchbar erwiesen hat.

Eva Baltet, eine neue französische Züchtung, bringt schön gefärbte, sehr große, saftreiche Früchte, die sich bis Ende November frisch halten. Der Baum trägt bald und regelmäßig.

Gellerts Butterbirne. Frucht sehr saftreich und schmelzend, mittelgroß, rotbraun gefärbt. Eine der besten mittelfrühen Sorten. Der Baum wächst kräftig und trägt fast jedes Jahr reichlich, verlangt aber einen etwas geschützten Standort.

Le Lectier. Eine aus Frankreich stammende neuere Birne mit vorzüglichen Eigenschaften. Die Frucht ist sehr groß, bauchig, grün auf dem Lager, später sich goldgelb färbend und von sehr aromatischem Geschmack. Der Baum wächst pyramidenförmig und wird selten von Krankheiten befallen.

Mad. Verté. Ziemlich große bauchig-kegelförmige, gelbbraune Wintertafelbirne von angenehm würzigem Geschmack. Der Baum trägt sehr früh und wächst regelmäßig.

Pitmaston. Eine sehr große Frucht von vortrefflichem Geschmack, die sich bis Anfang November gut erhält.

Frühe von Trevoux, gleich wertvoll als Tafel- wie als Marktfrucht von würzigem, süß-säuerlichem Geschmack. Die Frucht ist gelb, auf der Sonnenseite stark gerötet. Eine sehr fruchtbare Sorte, die sich in alle möglichen Formen ziehen läßt.

Van Marums Flaschenbirne. Eine sehr schöne Tafel- und Wirtschaftsfrucht. Der Baum verlangt aber eine sehr warme Lage.

Nachdem man die ausgestellten Früchte eingehend besichtigt hatte, gab Herr Prof. Rosen einige interessante Mitteilungen über den Ursprung unserer edlen Obstarten und die Züchtung von neuen Formen.

In der VI. Sitzung am 22. November fand zunächst eine Besprechung über die Gratisverteilung von Sämereien an die Mitglieder statt. Man beschließt die Bewilligung der gleichen Mittel wie im Vorjahre; auch erklären sich die schon seit Jahren mit der Auswahl und dem Versande beauftragten Herren Dannenberg, Franke, Hölscher, Kiekheben, Richter und Schütze bereit, die Angelegenheit auch diesmal zu erledigen.

Es wird sodann die Wahl der Delegierten für den Verband Schlesischer Gartenbau-Vereine vorgenommen, die durch Zuruf die Wiederwahl der bisherigen Vertreter ergibt.

Herr Gartendirektor Richter spricht:

„Über gärtnerische und andere allgemeine Eindrücke meiner Englandreise.“

Zu der durch die Deutsche Gesellschaft für Gartenkunst veranstalteten Studienreise nach England fanden sich 93 Reiseteilnehmer zusammen. Fast alle größeren Städte Deutschlands hatten die Leiter ihrer öffentlichen Gartenanlagen entsendet, aber auch einige Magistratsmitglieder, Stadtbauräte und Hofgärtner gehörten zur Reisegesellschaft.

Die seltene Gelegenheit im Kreise lieber Fachgenossen, die hervorragendsten öffentlichen und geschlossenen Gartenanlagen in und bei London zu besichtigen, die mir durch den Beschluß der städt. Behörden zu Breslau gewährt wurde, begrüßte ich mit Freude. Vor dem Antritt meiner Reise nahm ich an der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst, die in Hamburg tagte, teil; ich bin daher in der Lage, meiner Reiseschilderung einige Beschreibungen der Gartenanlagen in Hamburg und Bremen vorauszuschicken.

Die größte landschaftliche Gartenanlage besitzt Hamburg in dem Gemeindefriedhofe in Ohlsdorf, der eine Fläche von 250 ha bedeckt. Nicht ein zweites Mal ist eine so großartige Friedhofsanlage auf unserem Kontinente anzutreffen. Durch Terrassenbauten und Teichanlagen sind hier wechselreiche Szenerien geschaffen worden. Reiche Patrizierdenkmäler, gut gebaute Grabkapellen und sauber gepflegte Erbbegräbnisplätze zeugen vom Wohlstande und Kunstsinne der Hamburger Bürgerschaft. Die umfangreichen Waldanlagen, das große Rosarium sind mustergültig. Der Ohlsdorfer Friedhof muß zurzeit den Hamburgern den noch fehlenden Stadtpark ersetzen. Zwar besitzt Hamburg außer den Alsteranlagen und einigen Stadtplätzen große für Spiele freigegebene Rasenflächen, begrenzt von mächtigen Baumreihen, es fehlt aber eine große zusammenhängende Parkanlage. Um diesem Mangel abzuhelfen, hat der Senat ein 200 ha großes Hügelland angekauft. Durch einen Wettbewerb mit ausgesetzten hohen Preisen will man möglichst zahlreiche, gute Pläne gewinnen. Da dem Senat reiche Geldmittel zur Verfügung stehen, ist zu hoffen, daß bei einer glücklichen Auswahl unter den Entwürfen ein großes Werk geschaffen wird, ebenbürtig dem Ohlsdorfer Friedhofe.

Der zoologische Garten in Hamburg ist durch gute Bahnverbindungen von allen Orten der Stadt aus bequem erreichbar, leider aber von der Bebauung völlig umschlossen. Das 14 ha große Gelände kaufte der Senat im Jahre 1860, um es einer gemeinnützigen Gesellschaft zur Errichtung eines zoologischen Gartens auf 50 Jahre kostenlos zu überlassen. Ich weiß keinen zweiten Tiergarten, der wie dieser soviele landschaftliche Schönheiten aufzuweisen hat. In gleicher Höhe wie die Gartenanlage steht die reichhaltige Tiersammlung. Der Heimat der Tiere entspricht die Bauart der sie beherbergenden Häuser. Auch das Restaurant ist gut, und so ist es nicht zu verwundern, daß der Hamburger zoologische Garten Jahr-

zehnte lang ein beliebter Sammelplatz für Einheimische und Fremde war. Der neue Tierpark Hagenbecks in Stellingen hat dem Garten jedoch so großen Abbruch getan, daß es nur eine Frage der Zeit ist, ob der Senat den hohen Zuschuß für die Unterhaltung der Tiere noch weiter leisten will. Wird der Zuschuß entzogen, so soll der Garten nach Auflösung der Tiersammlungen nur für den Gastwirtschaftsbetrieb bestehen bleiben.

Wohl kein Fremder, der heute Hamburg besucht, wird es versäumen nach Stellingen hinauszufahren, um die weltberühmten Tiersammlungen Hagenbeck's zu besichtigen. Diesem Unternehmen liegt der Gedanke zugrunde, den Tieren möglichst ausgedehnte, ihrer Natur entsprechende Aufenthaltsorte im Freien zu gewähren, die Tiere an unsere Witterungsverhältnisse zu gewöhnen und Tierzucht und Tierhandel in größtmöglichem Maßstabe zu betreiben. Diesen Grundsätzen gemäß sind alle Tiere, auch Raubtiere, statt in Käfigen in großen freiliegenden Gehegen untergebracht, in denen sie auch im Winter bleiben und sich äußerst wohl befinden sollen. Allerdings bieten einfache Bauten, deren Türen Winter und Sommer offen stehen, den Tieren Schutz gegen die Unbillen der Witterung. Der 17 ha große Tierpark wurde im Jahre 1897 von dem jetzigen Inhaber Karl Hagenbeck angelegt. Uneingeschränkt muß man anerkennen, hier eine große Tat deutschen Unternehmungsgeistes vor sich zu haben.

Vor der Abreise nach England wurde noch Bremen aufgesucht. Selten kann sich eine Stadt soviel Gemeinsinns und Opferfreudigkeit ihrer Bürger rühmen, wie Bremen. Die mannigfachsten wohltätigen Stiftungen, die von Bürgern erbauten öffentlichen Brunnen und Denkmäler, sowie der botanische Garten und der Bürgerpark legen ein beredtes Zeugnis dafür ab. Der etwa 180 ha große Bürgerpark mit seinen Gaststätten, zahlreichen Brücken, Türmen und anderen Baulichkeiten wurde vor 40 Jahren auf urwüchsigem Marschboden angelegt. Ein Wasserlauf, der sich mehrmals zu Teichen erweitert, durchzieht das Gelände. Die ausgedehnten Fuß-, Fahr- und Radlerwege schließen jedoch die Flächen nicht befriedigend auf. Ich vermißte stimmungsvolle Landschaftsbilder; auch der Baumbestand läßt viel zu wünschen übrig, trotzdem große Massen von Eichen, Linden, Buchen und Rüstern Verwendung fanden. Man hätte eher dazu schreiten sollen, die dichten Pflanzungen zu lichten und gute Bäume freizustellen, ehe sie von den übrigen erdrückt wurden. Einen erfreulichen Gegensatz bieten die Wallanlagen. Hier gibt alles von starkem Schönheitsgefühle und großzügiger Anordnung Zeugnis. Herrliche Einzelbäume und prächtige Baumgruppen vereinigen sich in diesem Parke zu wirkungsvollen Landschaftsbildern; gut gepflegte Rasenflächen und sauber gehaltene Wege erfreuen das Auge. Sehenswert ist auch der in den letzten Jahren mit großem Geschick angelegte Botanische Garten. Auch er verdankt seine Entstehung der Hochherzigkeit eines reichen Bremer Kaufherrn. Der Stifter, Herr Schütte, erwarb das Gelände, ließ den Garten auf seine Kosten an-

legen und trägt auch jetzt noch die Lasten der Unterhaltung. Später soll der Garten in das Eigentum der Stadt übergehen. Eine derartige Opferwilligkeit verdient höchstes Lob und ist der Nacheiferung wert.

Am 29. Juni früh 6^{40} Uhr wurde die Fahrt nach Bremerhaven angetreten; das Ziel um 7^{30} Uhr erreicht. Zur Überfahrt wurde der Doppelschrauben-Schnellpostdampfer „Kronprinzessin Cecilie" benutzt. Da der Dampfer bereits vor dem Eintreffen unseres Zuges mit der Flut in See gehen mußte, wurden wir mittelst Tender an Bord gebracht. Leider muß ich es mir versagen interessante Einzelheiten über den Bau, Ausmessungen, Bemannung und Verpflegung wiederzugeben, mein Bericht würde zu sehr in die Länge gezogen werden. Nach ruhiger Seefahrt erreichten wir am 30. Juni früh gegen $8\frac{1}{2}$ Uhr die Landungsbrücke von Southampton.

Nachdem unser Gepäck einer nur flüchtigen Zollrevision unterzogen worden war, führte uns ein Eilzug nach London. Vorausbestellte Wagen brachten die Mehrzahl meiner Reisegenossen, auch mich, nach dem Hotel Tudor in der Oxford Street. Da ich bereits vor 27 Jahren Gelegenheit hatte, längere Zeit in England zu arbeiten, waren mir soviel Sprachkenntnisse geblieben, daß ich mich leidlich verständigen konnte; dies war für mich von großem Werte. Überwältigend sind die Eindrücke, die der ins riesenhafte gesteigerte Verkehr und das ausgedehnte Reklamewesen in dem Fremden hervorrufen. Alles jagt in hastender Eile an einander vorüber, alles zeugt von dem nie rastenden Geschäftsgeiste dieses Inselvolkes. Wie bequem ist die Personenbeförderung durch die Untergrundbahnen, auf denen man für wenige Pfennige meilenweit fahren und jeden Fernbahnhof erreichen kann. Durch diese guten Bahnverbindungen ist es dem Londoner Geschäftsmann auch nur möglich, außerhalb der Stadt in seinem Einfamilienhause zu wohnen. Unsere Reisegesellschaft genoß das größte Entgegenkommen der Behörden, der Verwaltungen, angesehener Privatpersonen und insbesondere auch der Eisenbahngesellschaften. Nicht nur allein, daß uns Sonderwagen zu ermäßigten Preisen in ausreichender Zahl stets zur Verfügung standen, so wurden für unsere Reisegesellschaft auch Sonderkarten mit der Aufschrift: „German Gardeners Society" gedruckt, ins Hotel gesandt und die nicht benutzten Karten am anderen Tage anstandslos zurückgenommen.

London und seine Umgebung, besonders aber Englands Südküste mit der Insel Wight sind durch feuchtwarme Seewinde und den Golfstrom klimatisch so begünstigt, daß Lorbeeren, Myrten, immergrüne Eichen und Eukalypten, deren Heimat Australien ist, ohne Deckung im Freien aushalten. An geschützten Stellen sah ich sogar Anpflanzungen von Zwergpalmen (Chamaerops humilis, L.). Die reichlichen atmosphärischen Niederschläge machten sich namentlich in der Entwickelung der saftig grünen Grasflächen recht deutlich bemerkbar.

Fast sämtliche Wiesen der öffentlichen Gartenanlagen sind für Bewegungsspiele freigegeben. Aus diesem Grunde werden die Rasenbahnen

möglichst kurz gehalten, jeden vierten Tag gemäht und darauf gewalzt. Der eingehenden Pflege des Rasens entspricht die Sorgfalt bei der Herstellung neuer Flächen. Weder hohe Kosten, noch große Mühen werden gescheut, um eine dauerhafte und feste Grasnarbe zu erzielen. Die bewährte, fast immer angewendete, für uns aber leider zu kostspielige Samenmischung besteht aus folgenden Gräsern:

50 Teile Lolium perenne tenue,
20 „ Agrostis stolonifera,
20 „ Poa pratensis,
10 „ Cynosurus cristatus.

Auf einem derartig angelegten und unterhaltenen Rasenplatze können alle Spiele wie Fußball, Hockey, Golf und Lawn-tennis abgehalten werden. Der Vorzug, den diese Spielflächen unseren staubigen Kiesflächen gegenüber haben, ist nicht zu unterschätzen. Aus der Liebe der Engländer für Sportspiele läßt es sich erklären, daß jede, selbst kleine Gemeinde mehrere solcher Rasenplätze besitzt. Außer den Spielbahnen werden noch andere Wiesen zum Tummeln und Lagern freigegeben; diese Wiesen werden namentlich an Sonntagen von Erwachsenen und Kindern stark benutzt und wöchentlich einmal geschnitten und gewalzt.

Außer den Mähmaschinen mit Pferdebetrieb sah ich solche mit Benzinautos im Betriebe.

Oft waren die Rasenflächen von hohen eisernen Gittern umgeben, um ein Abtreten der Kanten und ein Durchqueren der Spielflächen zu verhindern. Den Zugang zu den Spielplätzen vermittelten bewegliche Schranken. Überall dort, wo keine Gitter den Rasen umhegten, bezeichneten hölzerne Latten die Stellen, an denen das Begehen der Wiesen gestattet ist. An diesen Latten soll auch der Kies von den Schuhsohlen abgestrichen werden.

Der Bürgerschaft wird durch Freigabe königlicher und privater Parke weit größeres Entgegenkommen gezeigt, als dies bei uns der Fall ist. Nach dem im Jahre 1906 vom London County über Londoner Parke und öffentliche Gärten herausgegebenen Werkchen stehen in der Grafschaft London 18 der Regierung gehörende Gärten allen Besuchern jederzeit offen. Hierzu gehören:

der bekannte Hyde-Park mit 145 ha,
„ Kensington-Park mit 100 ha,
„ Regent-Park mit 160 ha,
„ botanische Garten in Kew mit 115 ha.

Die königlichen Parke in London haben insgesamt einen Flächeninhalt von 2657 ha, von denen Gartenflächen in einem Umfange von 2048 ha der Öffentlichkeit freigegeben und nur etwa 600 ha der Privatbenutzung vorbehalten sind. Der Korporation der City of London gehören 13 ausgedehnte Parke und Wälder, die sämtlich bequem vom Innern der Stadt

aus zu erreichen sind; 266 öffentliche Anlagen sind im Besitze der einzelnen Gemeinden der Grafschaft London. Um eine Übersicht über die Größen öffentlicher englischer Gartenanlagen zu geben, nenne ich nachstehend einige unter Angabe der Größen:

Battersea Park	80	ha,
Brockwell Park	49	=
Totting Common	84	=
Wandswoth Common . .	73	=
Bleackheath	105	=
Bostall Heath and Woods	53	=
Peckham Park	45	=
Plumstead Common . . .	40	=
Parliament Hill	106	=.

Außer den öffentlichen Anlagen finden wir noch eine für England typische Art von Anlagen, die Squares. Dies sind Gartenanlagen, die nur den Bewohnern einzelner Häuser offen stehen, meist inmitten einer Häusergruppe, oft aber auch außerhalb der Häuser liegen. Sind die Squares außerhalb des Häuserblocks angelegt worden, so ist das Innere der Gärten durch hohe Gitter, Mauern oder bepflanzte Erdwälle den Blicken der Vorübergehenden entzogen. Selten sind diese Squares der Allgemeinheit zugänglich, dann aber auch nur an bestimmten Tagen und Zeiten.

Baumpflanzungen in Straßen sind selten und nur in den Vorstädten anzutreffen. Öffentliche Schmuckplätze, wie unser Salvator- und Tauentzienplatz, habe ich nur wenige gesehen. Die den Kindern vorbehaltenen Spielplätze sind für die Geschlechter getrennt und mit allen möglichen Spiel- und Turngeräten ausgestattet. Hohe Zäune grenzen diese Spielplätze, die von 9 Uhr abends bis 7 Uhr morgens geschlossen werden, gegen den Verkehr ab.

Die Unterhaltung der oben erwähnten öffentlichen Park- und Gartenanlagen liegt den Gemeinden ob. Gut gepflegte Rasenflächen, sauber gehaltene Wege und an diesen entlang ein fast überreicher Blumenschmuck zeugen von der Freude der Bürgerschaft an ihren Gartenanlagen. Vor Mauern und Hecken waren auf breiten Rabatten, oft auf mehrere hundert Meter Länge, Stauden und schön blühende Sommerblumen gepflanzt. Zur Zeit unseres Aufenthaltes erfreute die reichste Blütenpracht das Auge des Beschauers. Leider waren die Farben zu bunt zusammengestellt und ließen oft alle Harmonie vermissen. Eine Ausnahme machten die königlichen Gärten in Frogmore, der Kew-Garten, die Anlagen von James Veitch in Slough und die Gärten der Lady Lilford in Oundle Hall.

Der Gesamteindruck der Blumenbeete und der zum Spielen nicht freigegebenen Rasenflächen wird häufig durch meterhohe Eisengitter, die als Einfriedung dienen, beeinträchtigt. Auf eine gute Ausstattung dieser Schutzzäune ist wenig Wert gelegt worden.

Die Gärten des Königs und der City verdanken ihre Entstehung der Anlage königlicher Privatparke und Wälder; es herrscht daher in allen diesen Anlagen der waldartige Charakter vor. Von mächtiger Wirkung sind die aus alten Beständen herausgeschlagenen Alleen, die sich prächtig vom grünen Rasen abheben. Die Baumbestände weisen meist nur Rüstern oder Kastanien auf, seltener sah ich Linden und Eichen. Nur einmal, in Burnham, waren es Buchen, die durch ihre mächtigen, silberglänzenden Stämme meine Bewunderung erregten. Lieblich ist der Anblick der in den Parken gehaltenen Tiere. Manchmal sind es weidende Rinder oder Schafe, oft ist es auch Reh- oder Damwild, das die Landschaft belebt. Das Tierhalten in den Parkanlagen hat nur leider den Nachteil, daß der Nachwuchs der Bäume schwer geschädigt wird und die vorhandenen alten Bäume bis etwa 1,5 m vom Erdboden entfernt gleichmäßig ihres Laubschmuckes beraubt sind.

Die neueren öffentlichen Gartenanlagen konnten nicht aus früheren Wäldern geschaffen werden, es fehlt daher waldartiger Baumbestand. — Rhododendron und andere immergrüne Pflanzen sind in reichem Maße angepflanzt und die Gruppen meist mit mehreren Blumenreihen umgeben. Geschlossene Pflanzungen von Blütensträuchern, die uns in den heimischen Anlagen das ganze Jahr hindurch durch Laubfarbe, Blüten oder Früchte erfreuen, sind in England nicht üblich. Um die Pflanzengruppen gegen Tiere zu schützen, die Spieler von den Pflanzungen zurückzuhalten und Spielplätze von Weiden zu trennen, sind überall hölzerne oder eiserne Gitter angebracht, die störend im Landschaftsbilde wirken. Ich muß bekennen, daß mir unsere blumengeschmückten Parkwiesen ohne die häßlichen Schutzgitter doch viel besser gefallen.

Wo immer möglich, sind in den öffentlichen Gärten Teichanlagen geschaffen worden, die dem Wassersport freigegeben sind. In den Abendstunden zwischen 8 und 9 Uhr wird auch das Baden in diesen Gewässern der best gepflegten Parkteile gestattet; von dieser Erlaubnis wird reger Gebrauch gemacht.

Flache Uferstellen sind besonders für Kinder eingerichtet, um ihnen Gelegenheit zu geben, im Wasser herumzuplätschern und ihre Schiffchen schwimmen zu lassen.

Gastwirtschaften traf ich in allen Parken an; sogar im botanischen Garten in Kew. Eine große Anzahl von Tischen steht nicht auf Kies-, sondern Rasenflächen. Bunte Schirme geben Schutz gegen Sonnenstrahlen, bequeme Korbsessel erhöhen die Behaglichkeit. Der Engländer liebt es, an solchen Tischchen seinen Nachmittagtee einzunehmen.

Besonders anziehend ist es, das Leben und Treiben im Hyde-Park zu beobachten, in dem sich ähnlich wie im Berliner Tiergarten oder dem Bois de Boulogne in Paris die elegante Welt ihr Stelldichein gibt. Schneidige Reiter und Reiterinnen, mit prächtigen Pferden bespannte Wagen ziehen

in schier endloser Reihe an dem Beschauer vorüber. Erfreulich ist die reiche Verwendung von Blumen zum Schmucke der Röcke und Kleider. Als Kopfbedeckung der Herren herrscht immer noch der Zylinder. Tausende von Zuschauern ergötzen sich täglich an dem bunten Treiben im Hyde-Park. Stühle, die man sich an einen beliebigen Platz setzen kann und deren Miete 1 Penny beträgt, bieten willkommene Sitzgelegenheit. Die Wagenauffahrt wickelt sich in Ordnung und Ruhe, dabei aber völlig zwanglos ab. Nur an den Hauptzufahrten regeln Polizeimänner lautlos den Verkehr. Der Hyde-Park und der angrenzende Kensington-Park haben einen Flächeninhalt von insgesamt 245 ha. Beide sind von einem gußeisernen Gitter auf gemauertem Sockel umgeben.

Bewundernswert ist der Sinn des Engländers für Reinlichkeit. Nirgends sah ich in den öffentlichen Anlagen und in den Straßen Papierfetzen, Obstreste, zerschlagene Flaschen und Konservenbüchsen. Auch die großen Rasenplätze, auf denen Familien lagerten und ihr mitgebrachtes Mahl verzehrten, machten hiervon keine Ausnahme. Allgemeine Papierkörbe sah ich nur auf den Kinderspielplätzen.

Trinkbrunnen mit angeschlossenen Bechern, in der Ausführung ähnlich wie bei uns im Göpperthain, fand ich häufig; des öfteren auch an Landstraßen und zwar in Verbindung mit Wassertrögen für die Zugtiere.

Die Landstraßen sind nicht breite mit Bäumen bepflanzte Chausseen wie bei uns, sondern gut befestigte und fast staublose Fahrwege von 4, höchstens 6 m Breite. Durch Teer wird die oberste Basaltschicht innig mit der Packlage verbunden und so die Staubentwickelung hintangehalten. Fast unabsehbar zieht sich das Wegenetz durch saftige, mit Hecken und Rüstern umgrenzte Wiesenflächen, die durch freundliche Ortschaften mit einstöckigen Familienhäusern unterbrochen werden. In den Ortschaften sind die Straßen breiter angelegt, sie besitzen dann auch Fußsteige, die gegen den Fahrdamm durch Bordsteine geschützt sind. Selten jedoch waren die Bürgersteige mit Bäumen bepflanzt. Dagegen sahen wir Baumreihen in Hecken, die Wiesen und Weiden umgeben, doch nie andere Bäume als Rüstern und zwar Ulmus effusa W.

Der Grund und Boden in und um London gehört meist wenigen, reichen Grundherren, die das Land auf 99 Jahre an Privatpersonen und Baugesellschaften verpachten. Die Häuser im Stadtinnern sind mehrstöckig, in den Vorstädten dagegen sind meistens nur einstöckige Familienhäuser mit zwei übereinander liegenden Wohngeschossen vorhanden. Selten sind diese Gebäude unterkellert; die Keller dienen nie zum Wohnen, sondern nur zum Lagern für Wirtschaftsgegenstände u. a. m. Die Häuser sind meist einfach gebaut und selten freistehend. Oft stoßen zwei und mehr völlig gleichartig gebaute Häuser aneinander, so daß manchmal ganze Straßenzüge von gleichartig gebauten Häusern gebildet werden. Die Einfamilienhäuser bestehen meist aus 3 Wohnzimmern und der Küche zu

ebener Erde und 4 Schlafräumen im Oberstock. Von der Küche aus ist auch der kleine Keller zu erreichen. Da die Häuser hochgiebelig gebaut sind, erstrecken sich große, luftige Bodenräume unter den mit Ziegeln oder Schiefer gedeckten Dächern. Alleinstehende Häuser sind meist größer gebaut und besser ausgestattet. Die Schornsteine sind meist an der Giebelwand vorgebaut; Schmutzwässer werden außerhalb des Hauses abgeleitet. Einfache Schiebefenster ermöglichen es, die oberen Fensterteile herabzulassen. Statt unserer gemütlichen Kachelöfen findet man offene Kamine. Diese Einrichtungen bedingen ein mildes Klima und würden sich bei unserem deutschen Winter nicht bewähren. Der einförmige Anblick gleichmäßig gebauter Straßenzüge wird durch die verschiedenartigste Berankung der einzelnen Häuser gemildert und behoben. Bald ist es immergrüner Efeu, bald ist es wilder Wein, die nicht nur die Hausflächen, sondern oft auch die Dächer bekleiden; bald wieder sind es in blauen Trauben blühende Wistarien oder Rosen, die einzelne Hausflächen und Fenster beranken. Aber auch großblättrige Pfeifensträucher und schönblühende Clematisarten fand ich häufig angepflanzt. Die letzteren verdienten auch bei uns eine größere Beachtung. An einigen Hausflächen sah ich auch Obstspaliere; vorzugsweise Birnen, seltener Äpfel und Pfirsiche. Vor den Häusern liegt fast immer ein die ganze Hausbreite einnehmender, sauber gepflegter Hausgarten. Auf diesen Hausgarten verwendet der Hausbewohner die größte Mühe und Sorgfalt; er hegt und pflegt seinen Garten selbst. Der Garten wird durch keinerlei Wege zerstückelt, nur ein einziger Zugangsweg führt zur Haustür. Bäume sind in diesen Hausgärten nur selten vorhanden, weil der Schatten der Bäume den Rasen schädigen würde, der doch dem Engländer den Hauptbestandteil des Gartens bedeutet. Die Grasflächen werden, wie überall in England, möglichst kurz gehalten; Blumenrabatten fassen die Ränder ein. Niedrig und einfach ist die Abgrenzung nach der Straße. Oft ist es nur ein meterhoher Lattenzaun, der in Holzpfosten ein kleines Türchen trägt. Immer jedoch ist an dem Zaune noch eine Hecke angepflanzt, die etwas höher als der Zaun gehalten wird. Für die Hecken werden die verschiedensten, meist immergrüne Pflanzen wie Ilex, Buxus, Taxus und Ligustrum verwendet. Interessant ist die Verwendung des Ligusters. Oft sind Ecken und Säulen aus gelbblättrigem — *Ligustrum ovalifolium aureum Hrt.* —, die Zwischenfelder aus grünblättrigem Liguster oder umgekehrt gebildet, oder Grün und Gelb wechselt in gleichen Längen miteinander ab. Die Hecken werden oft geschnitten, so daß sie ganz dicht werden und einen wirklichen Schutz geben. In den Londoner Gemeinden wird Obst- und Gemüsebau seltener betrieben, in den Gartenstädten jedoch regelmäßig und zwar hinter den Häusern. Die Freude am Gartenbau ist in allen Schichten der englischen Bevölkerung schon seit vielen Jahrzehnten weiter fortgeschritten als bei uns. Dies ergibt sich zum Teil von selbst durch die Ausübung

der Pflege des eigenen Gartens, an der sich alle Familienmitglieder mit großem Eifer beteiligen. Die Blumenpflege verleiht nicht nur Gesundheit durch fleißigen Aufenthalt im Freien, sondern regt auch zum Denken an und weckt die Freude an allem Schönen. Wir sollten daher nicht versäumen, bei uns die Liebe zur Gartenkultur durch möglichste Verbreitung von Schüler- und Schrebergärten, durch vermehrte Anlage von Spielwiesen nach Kräften zu fördern und immer mehr in die breiteren Schichten unseres Volkes zu tragen.

Bei dem begüterten Engländer wird das Interesse an der schönen Gartenkunst noch durch weite Reisen in allen Ländern und Weltteilen verstärkt. Sein Bestreben geht dahin, möglichst bald sein eigenes Landhaus, Farm, zu besitzen. Die Baulichkeiten dieser Besitzungen haben selten mehr als ein Stockwerk; die Außenansicht ist bescheiden. Den Wohngebäuden schließen sich Terrassen an, die reich mit Blumen geschmückt sind, und deren Treppen, oft aus Marmor, nicht wie sonst üblich auf Kieswege führen, sondern in Rasenflächen auslaufen. Anschließend oder in der Nähe der Terrassen liegt der Blumengarten (Pleasure ground). Dieser ist vielfach in Sondergärten, wie der japanische, der holländische und italienische Garten, gegliedert.

Der japanische Garten soll die Landschaft Japans im kleinen wiedergeben. Es fehlt daher nicht an einem Miniaturgebirge mit kleinem Bachlaufe, den aus Kalksteinen gebildete Furten durchschneiden. Bambusen, Iris, Lilien, japanische Ahorn- und Zwergkoniferen bilden die Bepflanzung. Der italienische und holländische Garten sind dagegen streng regelmäßig angelegt und von Mauern und Hecken umgeben. Reicher Blumenschmuck bringt freudigere Farbentöne in diese Anlagen. Mit Schlingpflanzen bezogene Laubengänge, Terrassen mit ausgebauten Balustraden ergeben wechselvolle Bilder, deren Wirkung durch blumengefüllte Vasen erhöht wird. Alle Farmen, die wir besichtigten, hatten große Obst- und Gemüsegärten nebst Gewächshausanlagen. Hohe Mauern, an die sich Hecken anschließen, umgeben die Wirtschaftsgärten. Auf vielen Landsitzen sahen wir große Volieren, in denen nicht nur allerlei Nutz- und Ziervögel, sondern oft auch, der Liebhaberei des Besitzers entsprechend, Raubvögel gehalten werden. Besonders reich ist in dieser Beziehung die Besitzung Oundle Hall ausgestattet. Dort sahen wir außer sämtlichen Adlerarten Pelikane, Fischreiher und Strauße, Bären in Zwingern. Auch ein Exemplar des im Aussterben begriffenen, seltenen Nachtvogels Apteryx, Kiwi, hat der Besitzer Lord Lilford von seinen Reisen aus Australien mitgebracht. Der Vogel hat ein haarartiges Gefieder und lebt in Erdhöhlen.

Am ersten Tage meines Aufenthalts in London besuchte ich mit einigen Frühaufstehern unserer Reisegesellschaft den Großmarkt für Obst und Gemüse in Covent Garden. Der Markt wickelt sich in riesigen Hallen ab, die sich über mehrere Stadtviertel erstrecken und eine

Bodenfläche von mehr als 10 ha bedecken. Die breiten Hauptwege gestatten das Befahren mit Wagen. Einzelne Abteilungen, besonders die für Obst, besitzen ausgedehnte Lagerkeller. Der Grund und Boden nebst den Baulichkeiten, die noch vergrößert werden, gehören dem Herzoge von Bedford. Zur Aufnahme der Verkaufsgegenstände sind in den Hallen leichte, aber praktische Stellagen angebracht, die es ermöglichen, große Massen bei geringstem Raumverbrauche aufzustapeln. Ebenso praktisch und nachahmenswert ist die Art der Verpackung, Die Pflanzen wurden meist in flachen Holzkästen von 80 cm Länge und 40 cm Breite zum Verkaufe ausgestellt. In diesen Kästen standen die Pflanzen entweder in kleinen Töpfen oder sie waren gleich in die Kästen pikiert worden, wie z. B. die verschiedensten Sommerblumen, Nelken, Lobelien und viele andere. Alle Arten von Schlingpflanzen wurden in großen Mengen angeboten und fanden bei der Vorliebe für Berankung der Häuserflächen schnellen Absatz. Auch große Dekorationspflanzen für Wintergärten, Hotels und Gartenlokale wurden hier zu hohen Preisen verkauft. Groß und mannigfaltig war die Auswahl von Schnittblumen. Nicht nur Rosen, Nelken, Lilien, Edelwicken, Veilchen und alle übrigen zu der Zeit blühenden Blumen standen in großen Mengen zum Verkaufe, sondern auch teure, herrliche Orchideenblüten, wie wir sie nur in unseren besten Blumenläden der Großstadt zu sehen gewohnt sind, waren käuflich zu haben und fanden bald Abnehmer. In gleichem Maße fesselten mich die ausgestellten schönen Früchte und Gemüse, die aus allen Ländern hier zusammengetragen werden. Frankreich und Belgien liefern prächtige Weintrauben, Pfirsiche und Aprikosen, Holland Erdbeeren, Italien und Kalifornien Apfelsinen, Algier Blumenkohl und andere Gemüse, Australien Äpfel, die Tropen Bananen, Malta frische und endlich Deutschland überwinterte Kartoffeln. Sorgfältig ist die Verpackung. Holzwolle und Seidenpapier schützen die Früchte vor Reibung und Stoß. Die Verkaufskörbe für Beerenfrüchte haben am oberen Ende einen verstärkten Rand, der es ermöglicht, daß beim Transport viele Körbe übereinander gestellt werden, ohne daß die Früchte Beschädigungen erleiden. Ruhig wickelt sich Handel und Wandel in den Hallen ab. Kein Schimpfen, Lärmen oder lautes Anpreisen der Waren schafft dem Besucher Unbehagen, ein recht wohltuender Gegensatz zu unseren Märkten.

Sehenswert und anregend war die von der Königlichen Gartenbaugesellschaft veranstaltete Sommer-Blumenschau, die am 6. und 7. Juli in dem ausgedehnten Privatparke der Countess of Ilchester in Kensington stattfand. Die hervorragenden Schauobjekte waren in großen Leinwandzelten in einfachster Weise auf Stellagen und Tabletten untergebracht. Den Hauptanziehungspunkt bildeten unstreitbar die großartigen Orchideensammlungen von Veitch, Sander, Charleswooth und Low. Aber auch die billigsten Stauden wie Aubrietien, Primeln, Aurikeln und viele andere waren ausgestellt. Alles fand Abnehmer, auch die 5 m hohen Fuchsien-

pyramiden und mit Früchten behangene Zwergobstbäumchen in Töpfen. Die ständige rege Kauflust ruft Massenanzucht und riesige Angebote hervor. Die ausgestellten Pflanzen zeichneten sich alle durch Größe und Lebhaftigkeit der Farben ihrer Blumen aus. Bemerkungswert war das Interesse, das die trotz des Regenwetters und hohen Eintrittspreises zahlreichen Besucher der Veranstaltung entgegenbrachten. Am ersten Tage wurden 7/6, am zweiten 2/6 Shillings gefordert. Es war für den Fachmann erfreulich zu beobachten, wie oft die Besucher sich Notizen machten und Bestellungen aufgaben. Die Liebe für Blumen ist bei den Engländern in allen Schichten der Bevölkerung in hohem Maße vorhanden. Würde eine unserer Gartenbauausstellungen derart vom Regen beeinträchtigt werden, wie dies hier der Fall war, so daß der von der Nässe aufgeweichte Rasen den Verkehr erschwert und in und vor den Zelten sich große Pfützen ansammeln, kein Mensch würde die Ausstellung besuchen!

Auch den Friedhöfen in Highgate und Woking wurde ein Besuch abgestattet. Der Friedhof in Highgate liegt, wie schon der Name besagt, hoch; die Anlage gewinnt dadurch von vornherein. Eigenartig mutet die Ausnutzung der Höhenunterschiede durch Terrassenanlagen und Einbau von Grabgewölben in den Hügel an. Besonders wirkungsvoll ist der eine Teil des Friedhofes: Gruftkapellen im ägyptischen Stile liegen hier an schmalen, tiefen Gängen eng aneinander gedrängt, überschattet von schön gewachsenen Zedern und Lebensbäumen. Tief verletzend für unser Gefühl ist jedoch die Art und Weise, wie an Raum für die Gräber der Minderbemittelten gespart wird. Bis zu 15 Leichen, die übereinander liegen, muß ein Armengrab aufnehmen. Für die Grabnummern und die Namen der Verstorbenen bleibt mithin auf der Grabfläche nur ein geringer Raum. Raummangel zeigt sich allenthalben, auch auf den übrigen Teilen des Friedhofes. Ein Grab reiht sich an das andere, nirgends ist ein freierer Platz anzutreffen. Selten findet man Blumenschmuck, nur Denkmäler und Steinplatten bedecken die Grabflächen und Grüfte. Der 800 ha große Begräbnisplatz in Woking ist dagegen fast allzu verschwenderisch in der Flächengestaltung angelegt worden. 96 km von London entfernt liegend, wird er mit der Stadt durch die Eisenbahn verbunden. Die Züge führen Leichen und Leidtragende bis an die Kapellen der einzelnen Kirchensprengel heran. Der Friedhof ist landschaftlich angelegt worden, wie in Ohlsdorf, er steht aber diesem in jeder Weise nach. Zwecklos gebogene Wege teilen das Gelände ungünstig auf; planlos erscheint auch die Verteilung der über die ganze Fläche zerstreuten Grabstellen und Pflanzungen. Grabhügel fehlen gänzlich, dafür waren die Grabflächen häufig mit einem niedrigen Sandsteinsockel umgeben und mit grobem Quarz abgedeckt. Hart und unversöhnlich wirken diese Anlagen. Selbst die Denkmäler sind wenig umpflanzt.

London besitzt auch einen schon 1826 gegründeten zoologischen Garten, dessen reiche Tiersammlungen sehenswert sind. Leider wird das nur 26 ha große Gelände noch durch den tiefliegenden Regent-Kanal und durch eine öffentliche Straße zerstückelt. Hierdurch geht jede Übersicht und Einheitlichkeit verloren. Der Raum ist derart beengt, daß für Pflanzungen an Gehegen und Bauten kein Platz bleibt und der ganzen Anlage dadurch ein freundlicher Gesamteindruck mangelt. Unverständlich bleibt es für jeden Fernstehenden, daß diesem Raummangel bei der Anlage des angrenzenden 190 ha großen Regent-Parkes mit seinen ausgedehnten Spielflächen nicht abgeholfen wurde. Jedenfalls ist es wohl die Sportliebe des Engländers, die den Wert der Rasenspielplätze dem eines gut geleiteten zoologischen Gartens nachstellt.

Der bereits erwähnten Blumenliebhaberei der englischen Bevölkerung entspricht die Tatsache, daß dem botanischen Garten in Kew eine größere Aufmerksamkeit zuteil wird, als dem zoologischen. Tausende von Besuchern strömen täglich hinaus, um sich in dem 104 ha großen Garten an den mannigfachen Blumen zu erfreuen. Am lebhaftesten soll der Besuch im Frühjahr, zur Zeit der Rhododendronblüte sein. Dies ist nicht zu verwundern, wenn man sich vorstellt, welche Farbenpracht das mit über 6 m hohen Büschen bestandene, 330 m lange Rhododendrontal wiedergeben mag. Der Kew-Garten ist in der Tat eine so herrliche Schöpfung auf dem Gebiete des Gartenbaues, wie sie schöner nicht gedacht werden kann. Alles ist mustergültig eingerichtet. Keine Ausgaben werden vom Staate gescheut und alle erforderlichen Mittel bewilligt, die zur peinlichsten Unterhaltung und Ergänzung notwendig sind. Das große Palmenhaus ist 108 m lang, 30 m breit und 20 m hoch. Der Bau des Wintergartens für temperierte Pflanzen kostete allein 700 000 Mark.

Der botanische Garten ist ferner so recht ein Beweis dafür, daß die königliche Familie in ihrem Interesse für den Gartenbau dem englischen Bürger nicht nachsteht. Dies wurde durch wiederholte Zuwendungen von Privatterrains zur Vergrößerung des Gartens zum Ausdrucke gebracht, zuletzt im Jahre 1898 durch die Freigabe der Kings-Cottage. Der Kew-Garden liegt 12 km von London entfernt, ist aber mit elektrischer Bahn, Eisenbahn und Dampfschiff gleich günstig zu erreichen. Einen unschätzbaren Vorzug genießt der Garten noch insofern, als er nie umbaut werden kann; er wird von der Themse, öffentlichen und königlichen Parken umschlossen. Unwillkürlich kommt man darauf, diese Anlage mit dem größten botanischen Garten Deutschlands, auf der Domäne Dahlem bei Berlin, zu vergleichen. Ist auch der Garten in Dahlem allen übrigen deutschen botanischen Gärten überlegen, so kann er doch mit dem Kew-Garden keinen Vergleich aushalten. Die unangebrachte Sparsamkeit an Flächen wird sich recht bald an den zu dichten Beständen des Arboretums unangenehm bemerkbar machen. Aber noch ein anderer Nachteil wird dem

Garten zum Schaden werden; das ist die den Garten umgebende geschlossene Bebauung. Rauch und Ruß sind und bleiben nun einmal Feinde der Pflanzenwelt, und namentlich die Nadelhölzer werden in Dahlem darunter leiden.

Das reichhaltige Programm für unseren Aufenthalt in England wies ganz ansehnliche Tagesleistungen auf; ich lasse sie nachstehend folgen:

30. Juni: Ankunft $11\frac{1}{2}$ Uhr Hotel Tudor. Nachmittag: Hydepark, Kensingtonpark, Greenpark, St. Jamespark.

1. Juli: Früh 5 Uhr Besichtigung des Covent Garden Market. Sodann Fahrt nach dem Vororte Dulwich, Dulwichpark und Peckham-Rye, später Sydenham mit Crystal-Palace.

2. Juli: Wagenrundfahrt in London, Vorort Richmond, Baumschule von James Veitch u. Sons in Goombwood, am Nachmittage: Botanischer Garten in Kew.

3. Juli: Fleischhalle, Besichtigung des Parlaments und der Westminster Abtei unter Führung des M. J. Tomkinson, Batterseapark, Waterloopark, Friedhof Highgate, abends: Regentspark mit zoologischem Garten.

4. Juli: Wagenfahrt nach Gunnersbury, Gärten des Barons Rothschild, königl. Schloß und Park von Hampton Court, Ealingpark (Besitzer Lord Chamberlain), Leben auf der Themse am Sonntage.

5. Juli: Eton-College, Windsor Schloß und Park, Fruchtgärten, Frogmore, Autofahrt nach Burnham-Beaches (Buchenwald, Felsengrotten des Amerikaners Franck), abends: Ruderregatta in Henley.

6. Juli: Bahnfahrt von der Victoria-Station nach Leather Head, dreistündige Fußwanderung über Norburypark, Juniper Hall (hier fanden wir die prächtigsten Zedern) nach dem mit Taxus und Buxus bestandenen Bergrücken Boxhill zum Städtchen Dorking. Rückfahrt über Guildford. (Regen.)

7. Juli: Besuch des British Museum, Ausstellung der Royal Horticultural Society im Holland House garden, Privatpark der Countess of Ilchester in Kensington, Gartenstadt Hampstead.

8. Juli: Bahnfahrt nach Portsmouth (Kriegsschiffe, Schiff Nelson), Überfahrt nach Ryde, Isle of Wight (Segelregatta), Bahnfahrt nach Ventnor.

9. Juli: Wagenfahrt über Kingston und Brixton nach Needles und nach Freshwater auf Isle of Wight.

10. Juli: Gartenstadt Lechtworth, Nationalgalerie.

11. Juli (Sonntag): Besuch des Wokingfriedhofes, des Kensington- und Victoria- und Albert-Park, Natural History Museum, der Baumschulen von Waterer in Knap Hill.

12. Juli: Besichtigung der Privatgärten des Sir Robert Harvey in Landley, Mr. Howard Vyse in Stoke Place bei Landley, Mr. Veitch in East Burnham, Mr. Fortescue, Dropmorepark.

13. Juli: Besichtigung der Besitzung der Lady Lilford in Oundle Hall. Schluß der Studienreise.

Am 14. Juli wurde die Rückreise über Queensborough angetreten. Der Überfahrts-Dampfer gehörte der deutsch-holländischen Linie und war nicht größer als der Tender, der uns seinerzeit nach der „Cecilie" brachte. Nach achtstündiger Fahrt wurde Vlissingen erreicht, von wo aus ich mich nach dem Besuche mehrerer deutscher Städte nach Dievenow wandte, um im Kreise meiner Familie Erholung am Strande der Ostsee zu suchen.

Fasse ich zum Schlusse meines Berichtes alle meine Beobachtungen zusammen, so komme ich zu folgenden Ergebnissen. Die Blumenliebe des Engländers und seine Lieblingsbeschäftigung, die Arbeit im eigenen Garten, stärken auch die Freude und das Verständnis an den öffentlichen Gartenanlagen. Hieraus ist es auch zu erklären, daß Beschädigungen der Anlagen selten vorkommen und die Gemeinden gern reiche Mittel zur Herstellung von Parken und Tummelplätzen bereitstellen. Ein anderer hervorstechender Zug ist die Liebe an sportlichen Spielen. Während leider noch ein großer Teil unserer Volksgenossen seine Erholung am Biertische sucht, tummelt sich der Engländer auf luftigen Rasenflächen und stärkt Körper und Geist für die Arbeit des kommenden Tages. Das ständige Zusammenleben mit der Natur macht den Menschen gesitteter, zufriedener, er lernt es, mehr Rücksichten auf seine Umgebung zu nehmen und Rohheiten zu vermeiden; der Sport stählt die Kraft und gibt Selbstvertrauen. Auf diesen Grundlagen muß ein Volk hochkommen und zu Wohlstand und Ansehen gelangen.

Wenn auch in Breslau dank der Fürsorge der städtischen Behörden Schüler- und Schrebergärten, Spiel- und Tummelplätze, sogar in reicherem Maße als in vielen, immer als Vorbild hingestellten Städten des Westens, angelegt worden sind, so muß ich doch gestehen, daß noch viel zu schaffen übrig bleibt. Bei der dichten Bevölkerung Breslaus, namentlich für die arbeitende Bevölkerung, ist es dringend geboten, in noch viel weiterem Umfange Grünanlagen zu schaffen. In jedem Stadtteile und vor jedem Tore müssen große Tummelplätze für jung und alt zur Verfügung stehen.

Die VII. und letzte Sitzung im Berichtsjahre fand am 20. Dezember statt. In derselben macht der Vorsitzende die Mitteilung, daß Herr Apotheker Waldemar Beckmann um seinen Rücktritt als Gartenkurator gebeten habe, da es ihm seiner angegriffenen Gesundheit wegen nicht möglich sei, das Amt weiterhin zu führen. Mit lebhaftem Bedauern nimmt die Versammlung von diesem Entschluß Kenntnis und beschließt die eingangs erwähnte Übergabe einer Adresse.

Im Anschluß hieran teilt der Vorsitzende mit, daß Herr Garteninspektor Hölscher die auf ihn gefallene Wahl als Delegierter der Sektion für den Verband Schlesischer Gartenbauvereine nicht annehmen möchte, auch Herr Beuchel sein Mandat zugunsten des Herrn Ökonomierat Krocker ab-

treten wolle. Die Versammlung nimmt von diesem Entschluß Kenntnis und wählt für Herrn Hölscher den städtischen Obergärtner Eugen Heinze als Delegierten für die nächstjährige Etatsperiode.

Herr Verlagsbuchhändler Max Müller legt den Voranschlag für 1910 vor, der von seiten der Versammlung keinen Widerspruch findet und deshalb nach Möglichkeit gehalten werden soll.

Herr Gartenbaudirektor Franz Göschke aus Proskau spricht über:

„Stauden-Astern, ihre wichtigsten Arten und Formen und deren Verwendung."

Meine Herren! In der Blumengärtnerei spielen die Stauden-Astern bereits seit einiger Zeit eine hervorragende Rolle. Auch in den Staudenkulturen des Königl. pomologischen Instituts zu Proskau nimmt diese Gruppe von Staudengewächsen einen ansehnlichen Platz ein. Wir kultivieren sie schon seit länger als 15 Jahren, nachdem auf Veranlassung des Direktors Herrn Landes-Ökonomierat Stoll ein stattliches Sortiment von allen erreichbaren Arten angepflanzt worden war.

Bereits seit mehreren Jahrzehnten wurden die Astern mit Vorliebe in England kultiviert. Die englischen Gärtner machten sich die wertvollen Eigenschaften dieser Pflanzen als dankbarer und leicht zu ziehender Schnittblume, als Rabatten- und Gartenblume, die bis spät in den Herbst hinein blüht, schon damals zunutze, und besonders war es die Königl. Gartenbau-Gesellschaft von England, die in ihrem Versuchsgarten zu Chiswick eine Astern-Kollektion zusammengestellt hatte, welche alle in den englischen Gärten vorhandenen Arten und Gartenformen umfaßte. Dort hatte auch ein zur Prüfung und Sichtung dieses reichhaltigen Materials bestelltes Komitee sich dieser schwierigen Aufgabe mit Eifer und Ausdauer unterzogen. Auch mit der übersichtlichen Zusammenstellung und Nomenclatur der Gartenformen hatte sich dieses Komitee erfolgreich befaßt.

Von Chiswick hatte das pomologische Institut s. Zt. einen beträchtlichen Teil unseres Sortimentes bezogen. Sodann sind aber auch von verschiedenen anderen Seiten, aus botanischen Gärten, Handelsgärtnereien etc. weitere Erwerbungen und Einführungen neuer Formen erfolgt. Infolgedessen sind im Laufe der Jahre eine Menge von Sorten zunächst versuchsweise angepflanzt worden, während diese oder jene Sorte von geringerer Schönheit oder ohne besonderen Kulturwert wieder fallen gelassen wurde. Es sei hier gleich noch bemerkt, daß unser Sortiment im Laufe der Jahre auch durch eigene Sämlinge nicht unbeträchtlich vergrößert wurde, worüber ich später noch eingehend berichten werde.

Obwohl das Studium der lebenden Pflanzen demjenigen des besten Herbarmaterials bei weitem vorzuziehen ist, so muß doch in Betracht gezogen werden, daß gerade die Astern ganz besonders geneigt sind, ihren ursprünglichen Art-Charakter in der Kultur sehr bald zu verändern. In-

vermehrter Weise ist dies auch der Fall bei den aus Samen erzogenen Pflanzen, ganz abgesehen davon, daß Kreuzungen gerade hier sehr leicht vorkommen können. Auch die Beschaffenheit des Bodens bleibt nicht ohne Einwirkung auf die äußere Gestalt und sonstige Eigenschaften der Pflanze.

Für uns Gärtner kommen diese Umstände insoweit in Betracht, als es unsere Absicht und Aufgabe ist, die von uns in Kultur genommenen Pflanzen, namentlich wenn es sich um größere Kollektionen von Arten und Gartenformen handelt, auf ihre Sortenechtheit und Sortenreinheit zu prüfen. Dazu sollen uns die von den Botanikern bearbeiteten Abhandlungen und Monographien von Astern dienen. Leider sind jedoch die einschlägigen Schriften gerade dem Handelsgärtner oder dem Züchter von Florblumensortimenten gar nicht oder nur ausnahmsweise zugänglich. Die Nachschlagewerke sind oft sehr zerstreut, schwer zu beschaffen oder zu teuer. Die Folge davon ist, daß die betreffenden Pflanzen unter ihrem Katalognamen, ohne Angabe des Autors oder Züchters, auf Treu und Glauben in Kultur genommen werden, ohne daß sich der Kultivateur weiter um die Richtigkeit der Benennung, um etwaige Synonyma oder darum kümmert, ob es sich um eine gute Spezies oder nur um eine Gartenform derselben handelt. Oft entstehen auch Irrtümer durch die schlechte Lesbarkeit der Etikette, durch die Unkenntnis des mit der Etikettierung betrauten Personals usw. Auch die Wachstums- und Vermehrungsverhältnisse der Asterpflanze (Wuchern derselben, Fortführung der Samen durch Wind u. dergl.) erschweren oft die gewissenhafte Pflege einer Astersammlung.

Nichts ist schwerer in Ordnung zu erhalten, als ein größeres Aster-Sortiment.

Die nachstehende Besprechung der in Proskau kultivierten Stauden-Astern dürfte wohl die meisten der in den deutschen Gärten angepflanzten Arten und Formen umfassen. Doch im Vergleich zu der großen Menge der überhaupt existierenden Arten ist das nur eine geringe Anzahl.

Wie weit hierbei Irrtum oder Zweifel in der Benennung vorgekommen sind, das muß ich dem fachmännischen Urteil der geehrten Gesellschaft überlassen. Erklärlich ist die Unsicherheit in der Benennung, wenn man erwägt, welche Schwierigkeiten gerade die Astern den Systematikern bereiten. Die bedeutendsten Botaniker, wie Decandolle, Nees von Esenbeck, Lindley, Torrey und Gray, namentlich der letztere, Dr. Asa Gray, haben sich bemüht, einigermaßen Licht in diese Verwirrung der Astern zu bringen. Aber gänzlich überwunden hat diese Schwierigkeit noch keiner.

Allgemeine Bemerkungen. Die Stauden-Astern sind, wie Ihnen bekannt, krautartige perennierende Gewächse des freien Landes von sehr verschiedenem Habitus. Nur sehr wenige Arten sind 2jährig (*Aster Bigelowi*).

Die Höhe der teils einfachen, teils vielfach verzweigten Stengel variiert zwischen 0,20 und $1\frac{1}{2}$—2 Meter. Die niedrigen Arten breiten sich rasenartig aus und strecken aus den rosettenartigen Blättern ihre 1- oder wenigblütigen Stengel empor. Andere bilden niedrige, dichte, rundliche Büsche mit unzähligen in Dolden oder Doldentrauben stehenden Blütenköpfchen. Noch andere bilden höhere, festere, beinahe holzige Stengel, die sich an ihrem oberen Teile straußförmig, rispig, traubig oder doldentraubig verzweigen und am Ende dieser Verzweigungen einzelne oder zu mehreren stehende sternförmige Blütenköpfchen von blauer, roter oder weißer Farbe tragen. Die Stengel sterben nach der Blüte, resp. nach der Samenreife im Spätherbste ab. Die Pflanzen breiten sich dann im Frühjahr durch Bildung zahlreicher junger Nebensprossen und durch Entsendung neuer Triebe oft erheblich aus, so daß zwei- und mehrjährige Exemplare dann große, ansehnliche Büsche darstellen.

Heimat. Die Astern sind fast in allen Teilen der gemäßigten Zone verbreitet, einige Arten sind bei uns einheimisch, andere ziehen sich durch Süd- und Ost-Europa hin bis nach Sibirien, China, Japan. Das größte Kontingent an Arten stellt Nordamerika. Es kommen aber auch eine Anzahl mehr strauchartiger Spezies in Südamerika, Australien, am Kap, im Himalaya vor, welche als Kalthauspflanzen hier außer Betracht gelassen werden sollen. Die Zahl der den Botanikern bekannten Arten schätzt man auf rund 250, von welchen 130—140 allein auf die Vereinigten Staaten von Nordamerika kommen. Die meisten der in unsern Gärten kultivierten Astern gehören zu dieser nordamerikanischen Sippe. In den westlichen Distrikten der Rocky Mountains finden sich verhältnismäßig nur wenige Arten.

Die Blüten. Die Astern gehören zu den bekannten Körbchenblütlern oder Kompositen, bei denen zahlreiche Blütchen auf einem gemeinschaftlichen Blütenboden stehen und von einer gemeinschaftlichen Hülle, dem Hüllkelch, umgeben sind.

Diese sternförmigen Blütenkörbchen oder Köpfchen bestehen bei den Astern aus zweierlei Blüten, 1. Scheibenblüten (in der Mitte), von gelber, bräunlicher oder brauner Farbe, stets röhrenförmig, zweigeschlechtig (zwitterig) und fruchtbar. 2. die einreihigen, zungen- oder bandförmigen Strahlblüten sind eingeschlechtig, weiblich und meist fruchtbar. Ihre Zahl ist sehr verschieden, 6—9, bei einigen Arten beträgt sie über 40. Zuweilen sind sie auch ganz fehlend (bei *Aster Linosyris*).

In der Größe sind die Köpfchen sehr verschieden, sie variieren zwischen 1—2—5—6 cm im Durchmesser. Die am meisten verbreitete Farbe ist blau, und zwar meist hellblau, lila, selten violett, sodann kommen auch rosa, reinweiße Blüten vor.

Was manche Arten an der Größe der einzelnen Köpfchen vermissen lassen, das ersetzen sie durch die große Menge derselben. Oft sind große

Büsche buchstäblich mit Tausenden von Blütensternen übersät, so daß selbst kleinblütige Arten an geeigneten Stellen durch ihre Blütenwolken einen wirksamen Effekt hervorbringen können.

Die Blütezeit fällt bei einzelnen Arten schon in die Monate Mai—Juni, sie währt dann bei andern Arten die Monate Juli—August—September hindurch und endigt bei der großen Masse der nordamerikanischen Arten erst spät im Herbste, wenn stärkere Fröste aller Vegetation ein Ziel setzen.

Nach der Blütezeit könnte man deshalb unterscheiden:

1. Frühlings-Astern, wie z. B. *Aster alpinus, peregrinus* und deren Formen;
2. Sommer-Astern, wie *Aster Amellus* nebst verwandten Arten und Formen *(A. Maacki, adscendeus), Aster corymbosus, macrophyllus* u. a., *A. punctatus* nebst Formen, *A. umbellatus, prenanthoides* u. a., schließlich
3. Herbst-Astern, wie *Aster Novi Belgii, laevis, Novae Angliae* mit ihren zahlreichen Varietäten; ferner *A. cordifolius, Drummondi, ericodes, diffusus, ptarmicodes, turbinellus, Datschi* u. a.

Die Blütezeit zieht sich manchmal bei günstiger Witterung bis in den November hinein. Zu Allerheiligen konnte man öfters ein Sortiment von folgenden Sorten noch in schönster Blüte sehen: *Aster Novae Angliae* nebst Var., *puniceus, japonicus, cordifolius* u. Var., *tenuifolius, amethystinus Nutt., ericodes* nebst Var., *salicifolius, laevis* u. Var., *grandiflorus, Datschi, Tradescanti, vimineus, Toulousaine, dumosus* u. v. a.

Die Verwendung der Stauden-Astern ist eine sehr mannigfaltige und wird in erster Reihe durch die Blütezeit der betr. Arten bedingt sein müssen. Größere Kollektionen sind besser auf einem besonders hierzu eingerichteten Quartiere anzupflanzen. Die im Wachstum, Habitus, Blütezeit usw. übereinstimmenden Arten und Formen sind möglichst zusammen zu vereinigen. Dadurch wird die Übersicht erleichtert und der Effekt einer solchen Pflanzung erhöht. Um die einzelnen Sorten echt und rein zu erhalten, ist die gegenseitige Entfernung der Pflanzen von vornherein nicht zu gering anzunehmen. Die meisten Arten, besonders die hochwachsenden amerikanischen, haben das Bestreben, durch Entsendung zahlreicher Nebenschößlinge im Umkreise der vorjährigen Stengel sich seitlich auszudehnen, sogar unterirdische Rhizome zu bilden und zu „laufen", wodurch bei engem Stande leicht eine Vermischung oder Verwechselung der Sorten vorkommen kann. Verhältnismäßig kompakte Ballen mit starken, fast holzigen Stengeln bilden *Aster Novae Angliae, puniceus, turbinellus, cordifolius, Amellus* u. a.

Hochgehende Sorten und deren Formen, wie *Aster Novae Angliae, laevis, paniculatus* u. a. lassen sich mit Vorteil am Rande der Bosketts, in den Zwischenräumen zwischen den Gehölzen anpflanzen, sie beleben

dann im Herbste durch ihre massenhaften, wie auch hervorstechenden Blüten den Park in effektvoller Weise.

Mittelhohe Arten sind *Aster Drummondi, cordifolius, vimineus, ericodes, umbellatus* u. a., auch die Arten aus den Gruppen *Biotia, Galatella, Calimeris* finden mit Vorteil einen Platz auf den Rabatten, wo sie im Hochsommer durch ihre zahlreichen Blütenköpfchen eine Zierde des Gartens bilden. Im Parke lassen sie sich als Vorpflanzung in geschlossenen Bändern oder auf schmalen Beeten unterbringen, die sich in ihrem Verlaufe den Strauchgruppen anschließen.

Auch kleinere Beete im Rasen, mit einer größeren Anzahl Pflanzen von einer Art oder Farbe besetzt, sind in dieser Jahreszeit von guter Wirkung; ich empfehle für diesen Zweck die nicht hoch werdenden Arten *Aster punctatus, corymbosus, macrophyllus, prenanthoides, grandiflorus, bessarabicus, ibericus, cassubicus, Curtisi, Maacki, virginicus* u. ähnliche.

Zur Einzelstellung auf dem Rasen geeignet sind sowohl die dankbar blühenden Formen von *A. Novae Angliae* (*Mr. Bowman, Melpomene, roseus* und *roseus speciosus, carneus, colosseus, cyaneus, superbus* u. a.), wie auch *A. grandiflorus, Novi Belgii* mit seinen Formen *(azureus, amethystinus, formosissimus, Newrys Seedling, Robert Parker, Silesia, Weisse Dame, Die Braut)*, von *A. laevis* die Formen *Flora, Archer Hind, Pluto* u. a., wie auch namentlich Arten mit lockeren, feinen oder überhängenden Verzweigungen, wie *A. laevigatus, vimineus, ericodes, turbinellus, Datschi, diffusus, fragilis* u. a. Besonders wirkungsvoll sind derartige Solitärs auf Rasenabhängen, an Teichrändern u. dergl.

Für Steinpartien und Felsgruppen eignen sich die niedrig bleibenden Arten der Sektionen *Alpigenia, Biotia, Amelli, Linosyris, Galatella* u. a.

Nicht unerwähnt will ich lassen, daß sich *Aster alpinus, salsuginosus, Amellus* wegen ihrer Vorliebe für sonnige Standorte und leichten Boden sehr gut zur Bepflanzung der Gräber eignen.

Eine wichtige, noch nicht genügend ausgebeutete Verwendungsart der Stauden-Astern ist die Kultur derselben in Töpfen oder Körben. Die Größe der hierzu verwendeten Gefäße richtet sich natürlich nach der Stärke der Pflanzen, welche man entweder schon im Frühjahre als junge Pflänzlinge oder erst später als vorgebildete Exemplare vor der Blüte aus dem freien Lande mit der nötigen Vorsicht eintopft. Nachdem die Pflanzen gut angewachsen sind, werden sie mit den Gefäßen auf sonnigen Beeten eingesenkt, wo sie nach Art der Chrysanthemum durch öfteres Begießen mit flüssigem Dünger oder durch Belegen der Topfballen mit halbverrottetem kurzen Mist (Kuhfladen) zu möglichst üppiger Entwicklung gebracht werden. Es sind für diesen Zweck auch die durchbrochenen oder durchlöcherten Töpfe am Platz. Solche zu vollster Blüte gebrachte Topfexemplare lassen sich dann zu allen möglichen Dekorationszwecken,

auch als Marktpflanzen verwenden, sie sind von ziemlich langer Blütedauer und bilden gleichsam die Vorläufer für die später in Flor kommenden Chrysanthemum. Für die Topfkultur sind besonders folgende Stauden-Astern ins Auge zu fassen: *Aster bessarabicus, ibericus, cassubicus, Maacki, punctatus, Linosyris, ptarmicodes, corymbosus, umbellatus, diffusus, ericodes, Dutschi, laevis (v. densus, Flora, Archer Hind, Pluto, Tom Sawyer), Novi Belgii (v. Madame Soymier, decorus, dumosus, John Wood), Novae Angliae (v. roseus speciosus, Constance, Melpomene, carneus, colosseus, lilacinus).*

Daß sich sehr viele der genannten Arten und Formen auch zu Bindereizwecken verwenden lassen, bedarf kaum erst der Erwähnung. Die etwas lang geschnittenen Blütenstengel sind, in Wasser gesteckt, von langer Haltbarkeit, zahlreiche Knospen blühen auch in Wassergefäßen noch auf, liefern somit ein brauchbares Material für größere Vasen-Buketts, Jardinieren und ähnliche Arrangements.

Reine Farbennuancen liefern namentlich:

in Blau: *A. punctatus, Curtisi, Amellus, Novi Belgii v. coeruleus u. Robert Parker, Novae Angliae v. lilacinus, cyaneus, superbus;*

in Dunkelblau: *A. grandiflorus, A. Novae Angliae v. Constance, Mr. Bowman, Melpomene, colosseus, A. Novi Belgii v. Pluto;*

in Rot: *A. Novae Angliae v. ruber, roseus, roseus speciosus, roseus giganteus*;

in Weiß: *A. ptarmicodes, umbellatus, corymbosus, laevis v. niveus, Purity, Weiße Dame, Die Fee, Silesia* u. a.;

in Gelb: *A. Linosyris.*

Große Blütenköpfchen in Blau liefern: *A. Amellus (bessarabicus, cassubicus, ibericus), A. Maacki, Curtisi, grandiflorus, alpinus, Novae Angliae v. colosseus, Mr. Bowman.*

Die Vermehrung und Anzucht der Stauden-Astern ist die denkbar leichteste. Kräftig wachsende Pflanzen machen alsbald nach außen hin zahlreiche Nebentriebe, die abgetrennt und als besondere Pflanzen weiter kultiviert werden können. Um die Pflanzen eine Reihe von Jahren hindurch in voller Kraft zu erhalten, ist es sogar notwendig, daß wenn möglich alle 2 Jahre die Klumpen gänzlich herausgenommen und, nachdem man gut bewurzelte Stöcke ausgewählt und abgetrennt hat, auf frisches Land versetzt werden. Im Laufe mehrerer Jahre zehren die Pflanzen den Boden sehr aus, durch das Absterben der mittleren älteren Teile eines Klumpens werden die Pflanzen unansehnlich und wachsen unregelmäßig. Einige Arten zeigen in ausgeprägtem Maße die Unart, daß sie „wuchern", d. h. daß sie eine Unzahl seitlicher Schosse bilden, die sich in wenigen Jahren von dem ursprünglichen Standort der Pflanze entfernen und so zum Verwildern des Sortimentes beitragen. Folgende Arten und Formen wuchern besonders stark und machen sich im Schmuckgarten dadurch unleidlich oder geradezu lästig: *Aster dumosus L., corymbosus, squarrosus*

Waet. tenuifolius (!!), *paniculatus, Schmidti, parviflorus, salicifolius* (!!!), *foliaceus* (!), *laxus, lanceolatus, fragilis* (!!), *macrocephalus, ericodes* (!), *commutatus, emineus Hort.*, von *A. Novi Belgii* die Formen *coeruleus, Fortuna, longifolius formossisimus, Proserpina, niveus, nanus,* von *A. laevis* die Formen *White Queen, Calliope, Flora* (!), *Virgil* u. a.

Stecklinge lassen sich im Frühjahr sehr leicht von den Spitzen der jungen Stengel machen, sie wurzeln schnell und können dann als selbständige Pflanzen dienen.

Die Anzucht aus Samen läßt sich ebenfalls leicht ausführen und ist besonders bei der massenhaften Anzucht der kleiner bleibenden Arten der *Alpigenia-* und *Amellus*-Gruppen angebracht. Seit etwa 15 Jahren habe ich mich eingehend auch mit der Anzucht der verschiedensten Sorten aus Samen befaßt und habe dabei eine Reihe interessanter Erfahrungen gemacht.

Wenn auch im allgemeinen der Samenansatz der Astern bei uns im Freien sehr reichlich ist (die mit Pappus versehenen Samen werden von dem Luftzuge häufig auf weite Entfernungen in der Nachbarschaft fortgegetragen), so habe ich doch von einer Reihe von Arten teils gar keine oder nur äußerst wenige keimfähige Samen geerntet, so z. B. von *Aster canus, punctatus, Linosyris, cordifolius, diffusus (horizontalis).*

Reichlich setzen Samen an *A. Amellus, alpinus* und verwandte Arten mit ihren Formen, ferner *A. Novi Belgii, laevis, versicolor.* Bei noch andren Arten wird die Samenreife sehr stark von der milden Witterung im Spätherbste beeinflußt, während sie bei den ganz spät blühenden Sorten durch stärkere Fröste ganz ausgeschlossen wird.

Der Same keimt ziemlich schnell, er braucht zum Aufgehen meist nur 4—8 Tage, je nach der Wärme des Raumes. Seine Keimfähigkeit währt nur 2 Jahre. Im 3. Jahre geht der Same überhaupt nicht mehr auf. Bei einer großen Anzahl von Arten und Formen entwickeln sich die Sämlinge im ersten Jahre noch so weit, daß sie schon im ersten Herbste zur Blüte kommen. Es ist dies von großem Werte bei der Züchtung neuer Sorten, weil man somit schon im Herbste des ersten Jahres das Resultat der Aussaat in Blüte sehen und beobachten kann. Ich habe allerdings die Aussaat des Samens schon Ende Januar oder Anfang Februar im Hause in Töpfen ausgeführt, sodann die Sämlinge alsbald nach dem Aufgehen nochmals in etwas größere Töpfe pikiert und dann im April auf Beete des freien Landes ausgepflanzt. Die Staudennatur der Pflanze (d. i. die Entwicklung der Blütenstengel erst im 2. Jahre) hat sich also bei dieser Behandlung verändert. Das ist insofern wichtig, als sich die Handelsgärtner diese Erscheinung nutzbar machen könnten, wenn sie die Stauden-Astern (durch Anzucht aus Samen) als einjährige Pflanzen behandeln und zur Ausschmückung der Gartenbeete im späten Herbste verwenden wollten. Selbst die ziemlich hoch werdende, fast holzige Art *A.*

Novae Angliae hat ihre Sämlinge noch gegen Ende September—Oktober zur Blüte gebracht.

Dagegen blühen immer erst im 2. Jahre die Sämlinge aus den Sektionen *Biotia, Alpigenia, Amellus, Galatella, Linosyris.* Auch die echten Astern aus der Gruppe *Heterophylli (A. Drummondi, sagittifolius, cordifolius)* kommen selten früher als erst im 2. Jahre zur Blüte.

Künstliche Kreuzung und Züchtung neuer Formen ist, wie bei andren ähnlichen Blüten, im freien Lande meist unsicher, weil sie dem reichlichen Insektenbesuche zu einer Jahreszeit sehr ausgesetzt sind, wo andere blühende Gewächse im Garten nicht mehr häufig vorhanden sind.

Gefüllte Astern. Daß ich im Laufe meiner langjährigen Züchtungsversuche mit Astern auch die Füllung der Blüten mit ins Auge gefaßt habe, bedarf wohl keiner besonderen Betonung. Es ist eigentlich merkwürdig, daß die hier in Betracht kommenden Gattungen, deren Verwandte so zahlreiche gefülltblühende Varietäten aufweisen, der Füllung der Blüten bisher so hartnäckigen Widerstand entgegengesetzt haben. Schon seit etwa 6 Jahren ist es mir gelungen, die Zahl der Randblüten in den Köpfchen so weit zu erhöhen (70—80), daß sie als „gefüllte Blumen“ gelten könnten. Auch die Haltung der Blütchen, besonders beim Entfalten der Köpfchen, ist, im Vergleich zu dem bisherigen sternförmigen Bau der Köpfchen, mehr diejenige einer gefüllten Blüte geworden. Doch ich hoffte immer noch bessere Resultate zu erzielen, die bisherigen genügten mir nicht völlig. Nun wurde vor 2 Jahren von der Firma Th. Ware in England eine gefüllte Asterneuheit offeriert: „Beauty of Cornwall,“ die auch im vorigen Sommer bei uns in Proskau geblüht hat. Einzelne der entwickelten Köpfchen waren ansehnlich groß und gut gefüllt, von dunkelblauer Farbe, aber der größte Teil derselben war entweder gar nicht oder nur wenig gefüllt, und die gefüllten waren häufig in der Weise gefüllt, daß 2 Blütenköpfchen zusammen vereinigt und zu einem großen Köpfchen verwachsen waren. Die Füllung war also hier durch Proliferation entstanden und deshalb im allgemeinen nicht konstant. Die später ganz aufgeblühten Köpfchen zeigten wie bisher in der Mitte eine gelbe Scheibe, die Füllung war also nicht mehr vorhanden, sondern in der weiteren Entwicklung verschwunden. Dieses Verhalten der englischen Neuheit ist auch in andren Gärten beobachtet worden. Die Moellersche Gartenzeitung bringt darüber mehrere Klagen, u. a. wird diese Neuheit als „nicht konstant in ihrer Füllung“ bezeichnet.

Bei meinen bisher gewonnenen gefüllten Sämlingen habe ich, bis auf einen, ähnliche Erfahrungen gemacht, ich glaube aber die Ursache dazu in einem andren Umstande zu finden, in der veränderten Beschaffenheit des Bodens. Bisher standen unsere Astern in der 3. Baumschule in einem leichten, sandigen, ja fast sterilen Boden, in welchem die Astern im allgemeinen vorzüglich gediehen und einen reichlichen, prachtvollen

Blütenflor entwickelten. Da nun unser Sortiment, wegen Abgabe des betreffenden Terrains an die Domäne, in die 1. Baumschule auf ein Quartier mit schwerem, schwarzem Boden transloziert werden mußte, so war im letzten Sommer das Gedeihen der Astern lange nicht so üppig und schön, wie in den früheren Jahren. Auch die gefüllten Sämlinge, die ich früher als besonders schön und gefüllt ausgezeichnet hatte, brachten wenige wirklich gefüllte Blüten und waren in dieser Beziehung, im Vergleich zu früheren Jahren, ausgeartet. Das hat mir wiederum die Erfahrung bestätigt, daß die Astern am besten in einem leichten, sandigen, ja sterilen Boden in freier, sonniger Lage gedeihen. Weiter aber fand ich dadurch einige von Nees von Esenbeck in seiner 1833 erschienenen Aster-Monographie *(Genera et Species Asterearum)* gemachte Bemerkungen bestätigt, daß die Astern ihre Eigenschaften in verschiedenem Boden merklich verändern.

Nees beschreibt bei *Aster Novi Belgii L.* p. 79 mehrere Formen, α, β, γ, δ, und gibt die charakteristischen Eigenschaften derselben an. Er hat aber beobachtet, wie aus einer Anmerkung auf S. 82 hervorgeht, daß I. die Form γ, als *A. floribundus* beschrieben, welche vorher in dem Sandboden des Alten Botanischen Gartens zu Erlangen kultiviert und von ihm selbst in den tonigen und fetten Boden des Botanischen Gartens zu Bonn verpflanzt worden war, daselbst im ersten Jahre die Varietät β dargestellt, im zweiten Jahre sich aber mehr der Varietät α genähert und nicht mehr die Üppigkeit der Blüten gezeigt habe.

II. daß *Aster Novi Belgii* var. α, aus dem Würzburger Garten mit einem humosen und lockeren Boden, „wie er für Kohlarten geeignet ist," nach dem Erlanger Garten verpflanzt, im ersten Jahre in die Form δ übergegangen, von hier aber in Senkern derselben Pflanze weiter nach Bonn verpflanzt, in die Varietät β übergegangen sei.

Hieraus scheine zu folgen, daß in fettem und nährstoffreichem Boden die Var. α die Var. γ hervorgebracht, in schwerem und festem dagegen die Var. β, in trockenem, lockerem Boden bei sonnigem Standorte die Var. δ hervorgebracht habe.

Aufzählung der wichtigsten Arten der Stauden-Astern und deren Formen.

Sektion I. ***Amellastrum.*** *A. Gr.*

Niedrige Stauden mit meist einfachen Stengeln, welche 1 bis mehrere ansehnlich große Blüten an ihrer Spitze tragen. Köpfchen sehr groß, blau, selten rot oder weiß. Blütezeit früh, Mai—Juni—Juli.

1. *Aster Amellus L.* M.- und S.-Europa. Orient. Auch in Deutschland zuweilen auf trockenen, sonnigen Hügeln. Höhe 0,50—0,70 m.
   a. *bessarabicus DC.* Schön lila. Höhe 0,50—0,60 m.
   b. *amelloides DC.* 0,30—0,40 m.

c. *ibericus DC.* Dunkellila. Höhe 0,40 m.
— *splendens Hort.*
d. *cassubicus Hort.* Köpfchen sehr zahlreich. 5—5 1/2 cm Durchmesser, Höhe 0,60—0,80 m.
— *Pfitzeri Hort.* Rötlichviolett.

Sektion II. ***Alpigenii.***

Pflanzen niedrig, rasenbildend, Stengel meist einblumig, Köpfchen ansehnlich groß, hellblau bis rötlich.

2. *A. alpinus L.* Alpen, Österreich, Schweiz, Frankreich. Niedrige Büsche von 0,15—0,30 m, mit zahlreichen einköpfigen Stengeln. Köpfchen blaßblau bis dunkelviolett. Mai—Juni.
— *albus Hort.* Weißlich.
— *roseus Hort.* Lilarosa.
— *speciosus Hort.* Größer, schön dunkelblau.
— *superbus Hort.* Höhe 0,25—0,30 m. Zart lilablau.
3. *A. pyrenaeus DC.* Pyrenäen. Köpfchen früher als bei *A. alpinus*, 3 1/2 bis 4 cm Durchmesser. Mai—Juli. Für Rabatten, Steinpartien.

Sektion III. ***Biotia** DC. (Eurybia Cass.)*

Stauden aus Nord-Amerika mit aufrechten, nicht hoch werdenden Stengeln.

4. *A. corymbosus Ait.* = *Biotia corymbosa DC.* N.-A. Höhe 0,50—0,60 m. Stengel glatt. Köpfchen weiß bis weißlich lila, Scheibe gelb. August bis September.
— *Perseus Hort.* Köpfchen zahlreich, sternförmig, weiß. August bis September.
5. *A. macrophyllus L.* = *Biotia latifolia DC.*
— *commixtus Hort.* 0,60 m hoch. Lila.
— *Schreberi Hort.* 0,70—0,80 m.

Sektion IV. ***Calimeris** Nees.*

Eine vom sonstigen Aussehen der Astern etwas abweichende Gruppe. Blätter entfernt gesägt, unterseits rauh behaart. Randblüten weiblich, fruchtbar, Scheibenblüten zwitterig, fruchtbar.

6. *A. incisus Fisch.* Sibirien.
Blüten violett. Juli—August. Höhe 0,60—0,80 m.

Sektion V. ***Galatella** Cass.*

Mittelhohe Stauden mit einfachen, an der Spitze traubig verzweigten Stengeln. Randblüten einreihig, meist unfruchtbar, mit einem unvollkommen oder gänzlich verkümmerten Griffel, Scheibenblüten zwitterig, fruchtbar. Sehr dankbar blühende Arten, teils in Süd- und Ost-Europa, teils in Nord-Amerika heimisch.

7. *Aster canus W. et K. (= Galatella cana Cass.)* Ungarn, Banat.
Die ganze Pflanze mit einem weichen, grauen Filze bekleidet. Stengel 0,50—0,70 m hoch. Köpfchen 2 cm Durchmesser. Lila. September bis Oktober.

8. *Aster punctatus W. et K. (= A. acris L.).* Süd-Europa, von Spanien bis zum Kaukasus.
Stengel 0,50—0,60 m hoch, einfach, dicht beblättert. Blätter linienförmig oder lineal-lanzettlich, mit drei deutlichen Hauptnerven, die oberen oft einnervig, mit punktartigen Vertiefungen versehen. Köpfchen 2 cm Durchmesser; schön lila oder bläulich. August—September. Mehrere Formen:
   a. *angustifolius DC.* Blätter schmal linienförmig. Köpfchen lila. Randblüten 12—14.
   b. *intermedius DC.* Mit linien-lanzettförmigen Blättern, untere dreinervig, obere einnervig. Köpfchen dunkelblau.
   c. *insculptus DC. (= A. punctatus W. et K.).* Blätter etwas breiter, lineal-lanzettlich, fast alle dreinervig. Köpfchen hellblau.

9. *Aster hyssopifolius L.* Nord-Amerika.
Stengel steif aufrecht, 0,60—0,80 m hoch. Köpfchen blau, Randblüten 6—10, hell lila. August—September.

Sektion VI. **Linosyris** *Cass. (Chrysocoma L.).*

Aufrechte Stauden aus Süd-Europa mit gelben Köpfchen, denen die Randblüten gewöhnlich fehlen. Blätter dicht gedrängt, linealisch, fast ganzrandig.

10. *A. Linosyris Bernh. (= Chrysocoma Linosyris L.).*
0,40—0,50 m hoch, mit einfachen dicht beblätterten Stengeln. Köpfchen im Juli—September. Hübsche zierliche Stauden, die durch die gelbe Farbe der Blüten etwas Abwechslung in das Aster-Sortiment bringen.

Sektion VII. **Diplostephium** *Cass. (= Doellingeria Cass.).*

Dankbar blühende Stauden aus Nord-Amerika. Randblüten weiß, einreihig, weiblich, fruchtbar. Scheibenblüten zwitterig, gelb. Ansehnliche Stauden für Rabatten.

11. *Aster umbellatus Act. (= Doellingeria umbellata Nees. Diplostephium umbellatum Cass.)*
Ansehnliche, gegen 1—1 $^1/_2$ m hoch werdende Staude, welche große reichblühende Büsche bildet. Köpfchen 2—2 $^1/_2$ cm Durchmesser. August bis September. Reichblühend.

Sektion VIII. **Orthomeris** *A. Gr. (= Heleastrum DC.).*

Nicht hochwerdende Stauden aus Nordamerika, mit einfachen oder wenig verzweigten Stengeln. Blätter fast ganzrandig, zugespitzt, schmal-

linealisch. Zungenblüten einreihig, weiblich, Scheibenblüten zwitterig, weiß. Durch Habitus und Blüten von andren Astern etwas abweichend.

12. *Aster ptarmicodes T. et Gr.* Nordamerika.
Stengel 0,30—0,60 m hoch, an der Spitze doldentraubig verzweigte Blütenstände tragend. Köpfchen klein, $1^1/_2$ cm im Durchmesser, weiß, August—September. Sehr dankbar blühend, teils für Gruppen, teils zum Schnitt zu verwenden.

Sektion IX. ***Euaster*** *A. Gr. (= Aster genuinus).*

Stauden von sehr verschiedenem Aussehen, mit hohen, vielfach traubig oder rispig verzweigten Stengeln. Blätter ganzrandig oder mit wenigen Zähnen, die unteren in den geflügelten Blattstiel verlaufend. Blütenköpfchen verschieden, sehr zahlreich, in Doldentrauben, Trauben oder Rispen, blau, weiß, seltener rot. Hüllblätter mit grünen krautartigen Spitzen, oder auch gänzlich oder zum Teil blattartig, mehrreihig, dachziegelig. Nach ihrem Aussehen und sonstigen Eigenschaften zerfallen sie in eine Anzahl Gruppen von verwandten Arten.

1. Spectabiles Gray.

Wurzel- und untere Stengelblätter eiförmig oder länglich-oval. Blütenköpfchen ansehnlich, Hüllblätter mit abstehenden oder zurückgebogenen Spitzen. Stengel niedrig, nur wenige kurzgestielte, aber ansehnliche Blütenköpfchen tragend.

13. *Aster spectabilis Act.* Nordamerika.
Stengel 0,60—0,80 m hoch, steif aufrecht. Blütenstiele etwas übergebogen. Köpfchen ziemlich groß, 3 cm Durchmesser. Strahlblumen schön violett, Scheibenblumen gelb. Sehr schön und empfehlenswert. Juli—September.

14. *A. Radula Ait.* Nordamerika.
0,50—0,60 m hoch. Strahlblumen blaß violett, August—September.

15. *A. sibiricus L.* Nordostasien, Nordeuropa.
0,30—0,40 m hoch, Blätter rauhhaarig. Strahlblumen violett.

16. *A. Curtisii T. et Gr.* Nordamerika.
0,60 m hoch. Spitze locker rispig verzweigt, weich behaart. Köpfchen $3^1/_2$ cm Durchmesser, ansehnlich und schön, Strahlblüten 12—16, ziemlich breit, dunkel violett. Wegen ihrer hübschen ansehnlichen Blumen sehr zu empfehlen.

17. *A. Maackii Rgl.* China, Ussurigebiet.
0,60—0,70 m hoch, Stengel einfach, an der Spitze doldentraubig. Köpfchen sehr groß, 5—6 cm Durchmesser, Strahlblumen zweireihig, 60 und mehr, hellblau. Selten.

18. *A. adscendens Lindl.* Westliches Nordamerika.
0,60 m hoch, von unten an verzweigt, Blütenköpfchen kugelig, 3 bis

$3\frac{1}{2}$ cm Durchmesser, Strahlblumen dichtstehend, zweireihig, 36—42, helllila bis purpurviolett.

2. Glandulosi Gray.

Hüllkelch der großen Köpfchen sehr abstehend, blattartig. Blätter verhältnismäßig sehr klein, Stengel oben verzweigt.

19. *Aster grandiflorus L.* Nordamerika.
Bildet einen schönen hochgewölbten Busch von 1 m Höhe. Eigentümlich durch die einzelnen, auf kurzen beblätterten Verzweigungen stehenden großen Blütenköpfchen von $4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser. Strahlblüten zweireihig, helllilablau, Scheibenblüten goldgelb. September bis Oktober. Sehr dankbar blühend.

20. *A. Novae Angliae L.* Nordamerika, von Kanada bis Südkarolina.
Eine stattliche, kräftig wachsende Staude mit an der Basis fast holzigen, reich beblätterten und drüsig behaarten Stengeln von $1\frac{1}{3}$—2 m Höhe. Köpfchen zahlreich, groß und ansehnlich, 4—5 cm im Durchmesser, dunkelblau bis hellblau, bei einzelnen Varietäten auch purpur- bis rosenrot; Strahlblüten in mehreren Reihen, bis 90, Scheibenblüten gelb, rötlich oder purpurbraun. Blütezeit Mitte September—Oktober bis zu den Frosten, ja Anfang November. Die wichtigsten Formen sind:

a. *coeruleus Hort.* 1,10—1,40 m hoch, hellblau, Köpfchen 4 bis $4\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser, dichtbuschig wachsend.

b. *Constance Hort.* 1,30 m hoch, Köpfchen 4—$4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser, etwas heller blau, reichblühend.

c. *Melpomene Hort.* 1,30 m hoch, Köpfchen sehr groß, bis $5\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser, etwas dunkler als vorige, rötlich violett.

d. *Mr. Bowman Hort.* 1,20—1,60 m hoch, Köpfchen sehr zahlreich, in dichten reichblühenden Buketts, 4 cm im Durchmesser, rötlich violett, Mitte September.

e. *Pharéon Hort.* 1,10—1,20 m hoch, Köpfchen $3\frac{1}{2}$—4 cm Durchmesser, rötlich.

f. *praecox Hort.* 1—1,10 m hoch, blüht etwas früher, schon Anfang September, Köpfchen $4\frac{1}{2}$—5 cm Durchmesser, von etwas schlaffer unregelmäßiger Haltung, rötlich violett.

g. *pulchellus Hort.* Ein breiter, flachgewölbter Busch von 1,20 bis 1,30 m Höhe, Köpfchen ansehnlich groß, 5 cm im Durchmesser, Strahlblumen sehr zahlreich, schön violett, Oktober.

h. *roseus Hort.* Schlank aufrecht, 1,50—1,80 m hoch, Köpfchen sehr zahlreich, in dichten Buketts, doch nur 3 cm im Durchmesser, Randblüten hellrot, von becherförmiger Haltung. Für größere Gruppen, auch zur Binderei geeignet.

i. *roseus speciosus Hort.* Niedriger als vorige, 1—1,20 m hoch, Köpfchen größer, 4—$4\frac{1}{2}$ cm Durchmesser.

k. *Rose Bell Hort.* 1,60—1,70 m hoch, von etwas schlankerem Wuchse, sonst der Var. *roseus* sehr ähnlich.

l. *ruber Hort.* 1,20—1,40 m hoch, Köpfchen in dichten Buketts, $3^1/_2$ cm im Durchmesser, lebhaft purpurrot, sehr schön.

Einige im Königl. pomologischen Institut zu Proskau ausgewählte Neuzüchtungen von *Aster Novae Angliae* sind folgende:

m. *carneus Hort. Pr.* 1,20—1,40 m hoch, Blütenköpfchen zahlreich, 4 cm im Durchmesser, Randblüten hellfleischfarben.

n. *colosseus Hort. Pr.* 1,20 m hoch, einen gedrungenen dicht verzweigten Busch bildend. Blütenköpfchen sehr groß, 5 cm im Durchmesser, von tadelloser halbgefüllter Form. Randblüten fünf- bis sechsreihig, flach schalenförmig regelmäßig ausgebreitet und dicht übereinander liegend, dunkelviolett, wohl die dunkelste Nuance unter den Formen dieser Art. Blütezeit spät, Mitte Oktober bis zu den Frösten. Schön und auffallend.

o. *cyaneus Hort. Pr.* 1,30—1,50 m hoch, Köpfchen 4 cm im Durchmesser, Randblüten sehr elegant, etwas schalenförmig, zart hellblau, im Verblühen in veilchenblau übergehend. Mitte bis Ende September bis Ende Oktober. Schöne freundliche Farbe.

p. *lilacinus Hort. Pr.* 1,40—1,50 m hoch, Köpfchen ansehnlich, 4 cm im Durchmesser. Randblüten zart helllila, drei- bis vierreihig. Mitte September bis Anfang Oktober. Eine hübsche neue Farbe.

q. *superbus Hort. Pr.* 1,30—1,40 m hoch, Stengel von auffallend braunroter Farbe, Köpfchen 4—5 cm im Durchmesser, schalenförmig, Strahlblüten schmal, vierreihig, schön karminrosa. Sowohl durch die lebhafte Farbe wie auch durch die Größe der Blütenköpfchen ausgezeichnet.

3. Patentes Gray.

Hüllkelch kreisel- oder glockenförmig, Stengel und Blätter rauh behaart, Stengelblätter mit sitzender, stengelumfassender Basis, Wurzelblätter nicht herzförmig, stets ganzrandig.

21. *Aster patens Ait.* Nordamerika.

Stengel 1,20—1,50 m hoch, aufrecht, mit langen sparrigen Verzweigungen, Köpfchen klein, 2 cm im Durchmesser, dunkelblau, September—Oktober.

4. Heterophylli Gray.

Grund- und untere Stengelblätter gestielt, herzförmig oder selten rundlich. Behaarung nicht drüsig oder klebrig. Köpfchen violett, purpurn oder auch fast weiß.

22. *Aster Shortii Hook.* Nordamerika.

1—1,30 m hoch. Blätter schwachhaarig. Köpfchen $2—2^1/_2$ cm im Durchmesser, Strahlblüten hellviolett, 16—20, September—Oktober.

23. *A. azureus Lindl.* Nordamerika.
Pflanze etwas niedriger, 0,80—1 m hoch, Köpfchen ansehnlich, 3 cm im Durchmesser, Strahlblüten hellviolett, 18—22. September—Oktober.

24. *A. cordifolius L.* Nordamerika, in waldigen Gebirgen.
Stengel 0,80—1—1,20 m hoch, von rötlicher Farbe, oben krautig-rispig verzweigt, Zweige schlaff und wenig beblättert. Köpfchen 2 cm im Durchmesser, sehr zahlreich, Strahlblüten 10—12, weißlich, lila bis purpurrötlich; September—Oktober. Sehr schön und reichblühend, eine feine zierliche Solitärpflanze. Mehrere Formen:
a. *Albula Hort.* helllila, Ende September.
b. *Diana Hort.* (= Photograph). Von buschigem Wuchse, Seitenzweige übergebogen, 0,60—0,80 m hoch. Köpfchen sehr zahlreich, rein weiß mit lila Schein. Oktober. Dankbare und zierliche Staude.
c. *elegans Hort.* Aufrecht, buschig, sehr verzweigt, 1—1,30 m hoch, hellblau. Ende September bis Oktober.

25. *A. Drummondi Lindl.* Nordamerika, von Illinois bis Texas.
Stengel aufrecht, 1,50—2 m hoch, mit straußförmigen Verzweigungen. Blätter 8—10 cm lang, herzförmig-oval. Köpfchen klein, aber sehr zahlreich, 2 cm im Durchmesser, Strahlblüten 18—20, bläulich-lila. Prächtige Staude von etwas schmalem, steif aufrechtem Habitus, Blüten entwickeln sich alle gleichzeitig. Gegen Ende September ist die Pflanze sehr effektvoll.

26. *A. sagittifolius Willd.* Nordamerika, von Kanada bis Florida.
1—1,20 m hoch, im Habitus ähnlich der vorigen. Köpfchen klein, $1\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser, Strahlenblüten 12—14, Ende September—Oktober. Sehr zierlich und effektvoll.

5. *Homophylli Nees.*

Blätter nicht herzförmig, auch die Wurzelblätter nach der Basis zu mehr oder weniger verschmälert, nicht drüsig oder klebrig oder grau behaart. Köpfchen und Blütenstände verschiedenartig.

a. *Laeves A. Gr.*

Ganze Pflanze glatt und unbehaart, zuweilen an den Blatträndern oder an den dünnen Verzweigungen der Stengel schwache Behaarung vorhanden. Hüllkelch mehrreihig, kreiselförmig bis glockenförmig. Blätter ganzrandig, selten mit wenigen Zähnen. Strahlblüten meistens hell- bis dunkelblau, selten von blasser Farbe.

27. *Aster laevigatus Lam.* Nordamerika.
Eine prächtige Staudenaster. Stengel 1,40—2 m hoch, schlank, glatt, glänzend grün. Köpfchen ansehnlich groß, zierlich, sternförmig, 3 cm im Durchmesser, helllila bis blau. Erst im Oktober. Sehr empfehlenswert.

28. *A. laevis L.* Nordamerika.
Pflanze 0,80—1,40 m hoch, dicht verzweigt, mit glatten dunkelgrünen Blättern. Köpfchen meist groß und ansehnlich, einen dichten geschlossenen, hellblauen bis violetten Stern bildend. Strahlblüten zahlreich, etwas schalenförmig, Hüllkelch glockig bis kreiselförmig, Hüllblätter fest anliegend, mit kurzer Spitze, grün. Eine große Menge von Varietäten sind von *A. laevis* in den Gärten verbreitet, auch Bastarde zwischen dieser und *A. Novi-Belgii*, so daß es zuweilen zweifelhaft erscheint, zu welcher der beiden Arten die betreffenden Formen zu stellen sind. Die neueren Züchtungen gehen meist als *Aster hybridus.*

Folgende Formen empfehlen sich durch Blüte und Haltung.

a. *amethystinus Hort.* 1,50—1,70 m hoch, schön amethystblau, September-Oktober.

b. *Apollo Hort.* 1,20—1,40 m hoch, rötlich-violett, September—Oktober, sehr dankbar.

c. *Arachne Hort.* 0,80 m hoch, weiß mit ganz leichtem lilarosa Schein, September—Oktober.

d. *Arcturus Hort.* 1,20—1,50 m hoch, tief purpurviolett, in der Mitte heller, Oktober, sehr schön.

e. *Calliope Hort.* 1,10—1,20 m hoch. Köpfchen groß, schön rein fleischfarbig-lilarosa, Oktober, sehr schön und dankbar.

f. *decorus Hort.* 0,80—1 m hoch, Strahlblumen drei- bis vierreihig, rötlich lila, September—Oktober. Sehr reichblühend.

g. *densus Hort.* 0,80 m hoch, sehr dicht und buschig wachsend, ganz bedeckt mit Blumen. Strahlblüten lila mit rötlichem Schein, 50—60, Ende September—Oktober.

h. *dumosus Hort.* 0,80—0,90 m hoch, sehr reichblühend, lilarosa. Ende September—Oktober.

i. *Flora Hort.* 1—1,20 m hoch. Strahlblüten 40 und mehr, rötlich schieferblau, Ende September—Oktober, sehr dankbar, sehr schön.

k. *John Wood Hort.* 1—1,20 m hoch. Köpfchen groß. Strahlblüten flach schalenförmig, anfangs reinweiß, später rosalila. Sehr schön.

l. *Juno Hort.* Ein geschlossener dichter Busch von 1—1,20 m Höhe. Strahlblüten rötlich schieferblau, in der Mitte heller, Oktober. Ungemein dankbar und effektvoll.

m. *Late Purple Hort.* 1,30—1,50 m hoch, Pflanze sehr dunkel, fast schwarzbraun gefärbt. Köpfchen schön violett, flach, etwas gewölbt, spät im Oktober.

n. *niveus Hort.* 1,20—1,40 m hoch, aufrecht. Strahlblumen etwas zurückgebogen, rein weiß mit zartem helllila Schein. September—Oktober. Sehr schön.

o. *Pluto Hort.* 1,20—1,40 m hoch. Strahlblüten 50—60, zweireihig, schieferblau, später hellblau, sehr schön, extra.

p. *Psyche Hort.* Pflanze niedrig, buschig, 0,80 m hoch. Strahlblüten zahlreich, 50—56, zart rosalila, dreireihig, Oktober, sehr schön, effektvoll.

q. *Tom Sawyer Hort.* 1—1,20 m hoch. Köpfchen sehr voll, geschlossen. Strahlblumen sehr schön lilarosa, später blaßblau. Sehr effektvoll und apart. Ende September—Oktober.

r. *White Queen Hort.* Sehr schöne großblumige Form von dichtem buschigen Wuchse, Strahlblüten schmal, weiß, an der Spitze und Rückseite zart silbrig lilarosa. Ende September—Oktober. Sehr schön.

29. *A. turbinellus Lindl.* Nordamerika.
Hübsche Pflanze von leichtem zierlichen Habitus. Stengel locker, mit rispigen, rutenförmigen Verzweigungen, die fadenförmig in einblumigen Spitzen endigen. Köpfchen 3½ cm im Durchmesser, rötlich lila bis violett. Hüllkelch kreisel- bis keulenförmig. September—Oktober. Sehr schön, auffällig.

30. *A. versicolor Willd.* Nordamerika.
Etwas niedriger bleibend, mit doldig verzweigten Stengeln von 1 m Höhe. Köpfchen ansehnlich, Strahlblüten beim Aufblühen weiß, später rosa bis violettrot. September — Oktober. Eine interessante Art, welche einen schönen Kontrast mit andern Arten bildet.

b. *Ericoidei A. Gr.*

Blütenköpfchen nur klein oder kaum mittelgroß, sehr zahlreich, in Rispen oder Trauben stehend. Hüllblätter mehrreihig, dachziegelig, schmal, mit pfriemenförmiger grüner, fast aufrecht stehender Spitze. Strahlblüten weiß, zuweilen in purpur- oder violettrot übergehend.

31. *A. polyphyllus Willd.* Nordamerika.
Pflanze 1,30—1,50 m hoch, Stengelblätter schmal-lanzettlich bis linienförmig, Köpfchen sehr zahlreich, in Rispen oder Doldentrauben, mittelgroß, 2½ cm im Durchmesser, Strahlblüten 20—28, weiß, später leicht purpurviolett. September—Oktober. Eine schöne saubere und dankbar blühende Staude, die durch ihr hellgrünes Laub und die zahlreichen weißen Blüten einen guten Effekt hervorbringt.

32. *A. ericoides L.* Nordamerika.
Ein ansehnlicher, zuweilen hoher schlanker Busch von 0,50—2 m Höhe, mit traubigen oder rispigen Verzweigungen. Köpfchen klein bis mittelgroß, 2½ cm im Durchmesser. Strahlblüten rein weiß, auch im Verblühen sich nicht verfärbend. Oktober. Sehr dankbar und beachtenswert.

var. Clio Hort. Eine Zwergform von nur 0,70—0,80 m Höhe und von dichtem buschigen Wuchse. Köpfchen klein, aber ungemein zahlreich. Strahlblüten weiß, 22—26, etwas schalenförmig. Ende September. Sehr zierliche Staude.

33. *A. Datschi Hort.* Wahrscheinlich Ostasien.
1,10—1,20 m hoch. Stengel schwach weichhaarig, wie die feine Belaubung freudiggrün. Köpfchen sehr zahlreich. Strahlblüten einreihig, 22—30, rein weiß. Die vorstehende ist wohl die am spätesten blühende von allen Astern. Die Blüten entfalten sich erst Ende Oktober und halten sich bei günstiger Witterung bis in den November hinein, während sie zuweilen von den härteren Herbstfrösten zerstört werden. Für späte Dekorationen sehr wertvoll.

c. *Multiflori A. Gray.*

Köpfchen zahlreich, klein, traubig oder rispig angeordnet. Hüllblätter sparrig oder abstehend mit krautartiger Spitze. Stengelblätter klein, alle linienförmig und ganzrandig. Die Belaubung zeigt eine beinahe graue, weiche Behaarung.

+ Strahlblüten amethystblau oder purpurn.

34. *A. amethystinus Nutt.* Nordamerika.
Pflanze ansehnlich, 1,30—1,40 m hoch. Stengel stark, fast holzig. Köpfchen sehr zahlreich, klein, $2-2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Strahlblüten 32—36, zweireihig, hell amethystblau, leicht schüsselförmig. Oktober—November. Gehört somit zu den am spätesten blühenden Astern.

35. *A. serotinus Willd.* Nordamerika.
Pflanze 1,40—1,60 m hoch, schlank, aufrecht, mit kurzen rauhen Haaren bekleidet. Köpfchen auf längeren beblätterten Stielen, Hüllblätter groß, blattartig, sehr sparrig abstehend. Strahlblüten blau, klein. Sehr spät blühend. Mitte Oktober bis November.

++ Strahlblüten weiß, selten bläulich.

36. *A. multiflorus Ceit.* Nordamerika.
1,30—1,50 m hoch, einen dichten und fein verzweigten Busch bildend. Köpfchen auf kurzen beblätterten Zweiglein, klein, 1,2 cm im Durchmesser. Strahlblüten weiß, 16—18, einreihig. Durch reiches und spätes Blühen bemerkenswert. Im Oktober—November sind die Pflanzen mit den kleinen weißen, sternförmigen Sternblumen ganz übersät. Eine buschigere Form ist

var. ericoides Hort. Nur etwa 1 m hoch, sehr dicht verzweigt, mit zierlichen überhängenden Spitzen, die mit unzähligen kleinen weißen Sternblumen übersät sind.

d. *Divergentes A. Gray.*

Köpfchen klein und zahlreich, Hüllkelch mehrreihig. Hüllblätter nicht lederartig, regelmäßig und dicht anliegend, meist weißlich mit grünen Spitzen, welche nicht abstehen. Stengel meist dünn und nicht sehr hoch. Verzweigungen sparrig auseinandergehend, traubig. Blätter lanzettlich bis pfriemenförmig, nicht graugrün, höchstens ganz schwach rauhhaarig.

+ Köpfchen mehr zerstreut oder einzeln, an traubig oder rispig zerteilten, mit kleinen Blättern besetzten dünnen Verzweigungen.

37. *A. dumosus L.* Nordamerika.

1—1,20 m hoch, Köpfchen sehr zahlreich, klein, $2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser, Strahlblumen 40 und mehr, weißlich-lila, September—Oktober. Eine sehr dankbar blühende Aster, die sich wegen ihres leichten lockern, durchsichtigen Wuchses zur Einzelstellung eignet.

Als Gartenform ist hierher zu stellen:

v. Toulousaine Hort. Eine schöne ansehnliche Pflanze von 1,30—1,50 m Höhe, viel- und dünnverzweigt. Köpfchen klein bis mittelgroß, $2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Strahlblüten 25—30, schmal, anfangs flach, später etwas zurückgebogen, weiß. September—Oktober. Sehr dankbar blühend.

38. *A. Schmidti Hort.* Nordamerika (?).

Zierliche, 0,80—1 m hohe Staude mit dünnen schlanken rutenförmigen Stengeln. Köpfchen klein, $1\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Strahlblüten weiß, schmal, meist 2- bis 3teilig zerschlitzt, etwas zurückgebogen. September—Oktober. Durch die zerschlitzten Strahlblüten ganz apart.

++ Köpfchen traubig-einseitswendig, gewöhnlich sehr zahlreich und dicht stehend längs der Blütenzweige. Scheibenblüten färben sich gern purpurbräunlich.

39. *A. vimineus Lam.* Nordamerika.

Eine hübsche stattliche, aber dabei zierliche Pflanze von 1,20—1,30 m Höhe, von pyramidalem Wuchse. Stengel dünn, rutenförmig. Köpfchen sehr zahlreich, nur klein, $1—1\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Strahlblüten reinweiß, 18—22. Eine der dankbarsten und graziösesten Astern.

Formen hiervon sind:

— *Cassiope Hort.* 1 m hoch, Köpfchen weiß bis lila, zahlreich, klein, September—Oktober.

— *nanus Hort.* Nur 0,50—0,60 m hoch. Strahlblüten reinweiß, 20—24. Ende September—Oktober. Sehr zierlich und reichblühend.

40. *A. diffusus Ait.* Nordamerika.

Die sehr verzweigte Pflanze erreicht nur eine Höhe von 0,80—1 m. Ältere Pflanzen mehr in die Breite gehend, vielfach verzweigt und

übergebogen. Köpfchen auf kurzen, mit kleinen Blättern besetzten Stielen. Köpfchen klein, 1 cm im Durchmesser, weiß, auch wohl rötlich-lila, purpurn bis violett. September—Oktober. Formen:

— *horizontalis Hort.* Strahlblüten, anfangs weiß, später leicht rosa, endlich purpurrot, Oktober. Eine zierliche und dankbar blühende Aster, welche einen viel verzweigten Busch mit horizontal abstehenden Zweigen bildet.

— *horizontalis grandiflorus Hort.* Köpfchen etwas größer als bei voriger. Blüht etwas früher als die Stammart.

e. *Vulgares. A. Gray.*

Hüllkelch verschieden, teils dachziegelig mit kurzen anliegenden Spitzen, teils mehr locker und krautartig. Köpfchen in strauß- oder lockeren rispenförmigen Ständen an aufrecht strebenden Zweigen.

+ Köpfchen klein bis mittelgroß, Hüllblätter schmal, dachziegelig, nicht abstehend.

41. *A. Tradescanti L.* Nordamerika.
1—1,20 m hoch, Köpfchen unscheinbar, klein, zahlreich, kaum 1 cm Durchmesser. Strahlblüten weiß, nicht regelmäßig sternförmig, sondern mehr aufgerichtet. Eine wenig effektvolle Art.

42. *Aster fragilis Willd.* Nordamerika.
1,60—2 m hoch. Köpfchen sehr zahlreich, $2\frac{1}{2}$ cm im Durchmesser. Strahlblüten bis 50, schmal, weiß bis leicht lila. September—Oktober. Ansehnliche, dankbar blühende Staude, die leider sehr wuchert.

43. *A. paniculatus L.* Nordamerika.
1,50—2 m hoch. Stengel rispenartig verästelt. Köpfchen klein, aber sehr zahlreich, $1\frac{1}{2}$—2 cm im Durchmesser, in lockeren Rispen. Strahlblüten violett. September—Oktober. Sehr dankbar blühend.

44. *A. salicifolius Ait.* Nordamerika.
Ähnelt sehr der vorigen im Wuchse. Köpfchen klein, $1\frac{1}{2}$—2 cm im Durchmesser, in Sträußen oder Dolden längs der Zweige. Strahlblüten rötlich violett, selten weiß. September—Oktober.

++ Köpfchen mittelgroß, Hüllblätter schmal linienförmig, Spitzen nicht abstehend, Blätter lineal-lanzettlich, ganzrandig oder wenig gezähnt.

45. *Aster longifolius Lam.* Nordamerika.
Von niedrigem Wuchse, bis 1—1,10 m hoch. Köpfchen mittelgroß, Strahlblüten weiß bis hell lila, 2—3 cm im Durchmesser. August bis September. Die Köpfchen entwickeln sich einzeln, nach und nach, daher ist die Pflanze nicht sehr effektvoll.

+++ Köpfchen mittelgroß, Hüllblätter linien- bis spatelförmig, von festerer, kraut- oder blattartiger Beschaffen-

heit, dachziegelig mehrreihig, mit mehr oder weniger abstehender Spitze. Blätter von ziemlich fester Textur. Köpfchen meist violett. Blütezeit spät.

46. *Aster Novi Belgii L.* Östliches Nordamerika.

Eine sehr vielgestaltige Aster, die zwar in Wuchs und in der Höhe der Pflanze, wie auch in der Farbe der Blütenköpfchen sehr abweichende Formen zeigt, im ganzen jedoch auch wieder charakteristisch sich von anderen Arten unterscheidet. Als eine der ältesten bei uns in Kultur befindlichen Arten hat sie zahlreiche Varietäten hervorgebracht. Der Botaniker hat zwar mehrere Abarten unterschieden von denen aber in der Kultur wohl keine mehr vorhanden sind. Sie sind durch bessere, neuere Formen und Varietäten übertroffen, von denen wir nachstehend eine Auswahl geben. Wie schon oben bemerkt, ist bei vielen Varietäten die Abstammung kaum noch mit Sicherheit nachzuweisen, wir finden sie deshalb in den Katalogen der Handelsgärtner meist unter dem Sammelnamen „*Aster hybridus*“ vereinigt. Die wichtigsten und wertvollsten Formen sind:

a. *Albion Hort.* 0,80—1 m hoch, Köpfchen mittelgroß, $2^1/_2$ cm im Durchmesser, Strahlblüten 30—34, weiß mit rötlich-lila Schein. Blütezeit früh, im September.

b. *Archer Hind. Hort.* 1,30—1,40 m hoch, locker verzweigt, Köpfchen sehr zahlreich, 3 cm im Durchmesser, Strahlblumen schön rötlich-hellblau. September—Oktober.

c. *Aurora Hort.* Buschig, 0,80 m hoch. Köpfchen zeitig sich entwickelnd, 3 cm im Durchmesser, Strahlblumen 26—32, breit, gut schließend, dunkellila. Blütezeit früh, im September.

d. *Berenice Hort.* Pflanze 1—1,20 m hoch, etwas sparrig wachsend, Belaubung dunkelgrün, Köpfchen ungleich und sich spät entfaltend, $3—3^1/_2$ cm im Durchmesser, Strahlblüten 32—40, flach schalenförmig, zart helllila. Mitte bis Ende Oktober.

e. *Ceres Hort.* 1,40—1,70 m hoch, mit langen schlanken Verzweigungen, Köpfchen sehr zahlreich, zu gleicher Zeit sich entfaltend, Strahlblumen 22—26, rein weiß, beim Verblühen lila. September—Oktober. Durch das dankbare Blühen und die reine Farbe der Blumen eine empfehlenswerte Staude.

f. *densus Hort. (= J. Dickson Hort.).* Nur ca. 1 m hoch, sehr dicht und buschig verzweigt, Köpfchen sehr zahlreich, 2—3 cm im Durchmesser, Strahlblumen lila-purpur. Blütezeit früh, September bis Anfang Oktober. Sehr schön- und reichblühend.

g. *floribundus Hort.* Einen dichten, rundlichen Busch bildend, der ganz mit Blumen übersät ist, 1,20—1,40 m hoch, dunkellila-purpur. Oktober. Sehr schön und dankbar blühend.

h. *Harper Crewe Hort.* 1—1,20 m hoch, Köpfchen groß, $3^1/_2$ cm im Durchmesser, Strahlblumen 30—34, weiß mit ganz schwachem lilarosa Schein. September—Oktober. Sehr schön und effektvoll.

i. *Irene Hort.* Von niedrigem, buschigem Wuchse, 0,60—0,70 m hoch, Köpfchen mittelgroß, Strahlblüten 26—30, hellblau. Blüht früh, August—September.

k. *Lady Travelyan Hort.* 1,40 m hoch, Köpfchen ansehnlich groß, 4 cm im Durchmesser, Strahlenblüten 40—44, zweireihig, rein weiß. September. Sehr schön dankbar blühend und effektvoll.

l. *Madame Soymier Hort.* Eine niedrige Zwergform von dichtem, rundem, buschigem Wuchse, nur 0,50—0,60 m hoch, Köpfchen klein aber sehr zahlreich, Strahlenblüten bläulichlila. September. Für Topfkultur geeignet.

m. *Newrys Seedling Hort.* 0,80—1 m hoch, Köpfchen groß, 4 cm im Durchmesser, locker, etwas durchsichtig und nicht ganz schließend. Strahlblumen sehr helllila, fast weiß, schalenförmig. September. Sehr schön.

n. *Proserpine Hort.* 1,20—1,30 m hoch, einen abgerundeten, aber dabei lockeren Busch bildend, Köpfchen ansehnlich groß, $3^1/_2$ cm im Durchmesser, Strahlblumen 32—46, schmal, etwas gedreht und flatterig, lilarosa, im Zentrum weiß. Anfang bis Ende Oktober. Eine zierliche, hübsche, dankbare Staude.

o. *Purity Hort.* 1—1,30 m hoch, wächst kräftig, mehr aufrecht und pyramidenförmig, Köpfchen gedrängt an den Spitzen der Triebe, Strahlblumen 30—32, rein weiß, flach schalenförmig, auch im Verblühen weiß. September—Oktober. Sehr schön.

p. *Reevesi Hort. (= A. Novi Belgii v. dumosus).* Bildet einen niedrigen, ganz dichtverzweigten Busch von 0,50—0,60 m Höhe, der über und über mit kleinen bis mittelgroßen Köpfchen besetzt ist, weißlich lilarosa. September—Oktober. Auch als Einzelpflanze auf dem Rasen brauchbar.

q. *Robert Parker Hort.* 1,40—1,70 m hoch, zwar buschig, aber doch von lockerem, leichtem Habitus, Köpfchen sehr zahlreich, groß, Strahlenblüten 30—36, zart lila. September—Oktober. Sehr effektvolle Staude für Gruppen.

r. *Virgil Hort.* 0,80 m hoch, Strahlblumen weiß, an den Spitzen lilarosa, etwas zurückgebogen, 32—38. Oktober. Sehr dankbar und zierlich.

47. *Aster puniceus L.* Nordamerika.

Stengel 1,50—1,80 m hoch, stark, fast holzig, in der Jugend purpurbraun, rauh behaart, zerstreut rispig verzweigt, Köpfchen sehr zahlreich, einzeln oder zu wenigen auf kurzen Verzweigungen im Winkel der Blätter, groß, ansehnlich, 3 1/2 cm im Durchmesser, Randblüten hellviolett, 35—40. Blütezeit spät, im Oktober bis zu den Frösten. Eine große, ansehnliche Staude, die durch ihre zahlreichen großen hellblauen Köpfchen und durch ihre späte Blütezeit Beachtung verdient. Zur Einzelstellung und als Vorpflanzung für Gehölzgruppen zu empfehlen.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

III. Abteilung. Geschichte u. Staatswissenschaften a. Historische Sektion.

Sitzungen der historischen Sektion im Jahre 1909.

In der Sitzung am 18. November sprach Herr Prof. Dr. Kalkoff über:

Die römischen Dominikaner im Ablassstreit.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

III. Abteilung. Geschichte u. Staatswissenschaften. b. Staats- u. Rechtswissenschaftliche Sektion.

Sitzungen der Sektion für Staats- und Rechtswissenschaft im Jahre 1909.

Sitzung vom 5. Februar 1909.

Vortrag des Herrn Justizrat Dr. Marcuse über

„Die strafrechtliche Behandlung der Jugendlichen.“

Ausgehend von dem allgemein anerkannten Grundsatz, daß die Strafe wohl als Übel, vor allem aber bessernd wirken soll und daß gegenüber der steigenden Kriminalität der Jugendlichen in erster Reihe eine Reform der kurzzeitigen Freiheitsstrafen erforderlich ist, trat der Vortragende für die in Norwegen und Dänemark bereits durch die Gesetzgebung verwirklichten, auch vom Deutschen Juristentage erhobenen Forderungen ein, die Strafmündigkeit auf das 14. Jahr zu verschieben und bis zum 18. Jahre es dem Richter anheimzustellen, unter Rücksichtnahme auf alle persönlichen und Tatumstände Bestrafung oder staatlich überwachte Erziehung zu verhängen. In England habe die intensive Zwangserziehung bereits die besten Erfolge gezeigt. Weiter befürwortete der Vortragende Ausschließung der schwersten Strafen, aber auch der Haftstrafe wegen ihrer Kurzfristigkeit und Ersatz des Verweises durch eine nicht als Strafe geltende ernste Ermahnung. Geldstrafe soll zulässig sein, wenn sie aus dem Vermögen oder durch die Arbeit des Rechtsbrechers bezahlt wird. Freiheitsstrafen sollen, bei sorgsam organisiertem Strafvollzug, mindestens sechs Monate dauern. Der Vortragende betonte den Wert der mit gerichtlicher Aufsicht verbundenen Bewährungsfrist, durch die jede Strafe annulliert werden kann. Sodann charakterisierte er die im Entwurf der Strafprozeßnovelle vorgesehene Regelung dieser Materie. Danach wird der Staatsanwalt von der Pflicht der Anklageerhebung befreit und berechtigt, wo es ihm angemessen erscheint, die Akten dem Vormundschaftsrichter zu überweisen. Die Verteidigung darf nicht nur einem Berufsverteidiger, sondern kann auch einem freiwilligen Helfer übertragen werden, der dann alle Befugnisse eines rechtlichen Vertreters besitzt. Das Gericht, das aus dem Vormundschaftsrichter als Vorsitzenden und Lehrern, Ärzten, Geistlichen usw. als Schöffen zusammengesetzt ist, kann Einstellung des Verfahrens und Überweisung des Angeklagten an das Vormundschaftsgericht verfügen oder auch selbst Ermahnungen erteilen, entsprechende Erziehungsmaßregeln anordnen usw. Der

Vortragende bedauerte, daß eine Rehabilitation nicht vorgesehen ist, bezeichnete aber den ganzen Entwurf als einen Fortschritt.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Amtsgerichtsrat Seiffert, Amtsgerichtsrat Fränkel, Landgerichtspräsident v. Staff, Geh. Regierungsrat Schüler, Prof. Dr. Heilborn, Prof. Dr. W. Stern, Stadtrat Peterson und Frau Geheimrat Schüler.

Sitzung vom 15. Februar 1909
(gemeinsam mit der philosophischen Sektion).

Vortrag des Herrn Dr. Kieseritzky über

„Die Gemeingültigkeit volkswirtschaftlicher Erkenntnis und ihre logische Begründung."

Der Vortragende führte aus:

Bekanntlich hat die Ökonomik sehr häufig das Unglück, mit den realen Interessen privater Kreise in Gegensatz zu geraten. Und es fragt sich, wie wir dann dazu kommen, unsere Ansicht einfach für gemeingültig zu erklären und zu verlangen, daß andere sie anerkennen sollen.

Diese Frage soll hier zum Gegenstand einer logischen Untersuchung gemacht werden.

Wenn wir sagen, daß wir das Problem von einem logischen Standpunkt betrachten wollen, so meinen wir damit nur, daß wir eine Lösung zu geben versuchen, die auch für andere Wissenschaften gelten kann.

Man kann jeden Satz, der durch eine Erkenntnisaktion gewonnen ist, als Antwort auf eine Frage auffassen und man kann dann sagen, daß die Antwort überall gilt, wo die Frage gestellt wird oder gestellt werden soll. Dieser Satz kann nicht durch Ausnahmen eingeschränkt werden und gibt uns also allerdings eine absolute Gemeingültigkeit, aber sie ist nicht der Abschluß für die Gültigkeitskritik, sondern Anfang und Grundlage.

Die Gemeingültigkeit einer Antwort hängt ab a. entweder von der Gemeingültigkeit oder b. von der Verbreitung der Frage.

Es ist freilich allgemeine Meinung, daß, wenn bei einer Forschungsarbeit ein Wertgefühl bestimmend mitwirkt, die Gemeingültigkeit des Ergebnisses dadurch in Frage gestellt oder gar aufgehoben wird. Dies ist aber nur insofern richtig, als das Ideal oder das Wertgefühl, welches uns bei der Erkenntnis leitet, die Gültigkeit des Ergebnisses einschränkt. Für die, welche diesen Wert nicht teilen oder teilen sollen, gilt natürlich das Ergebnis nicht. Aber andererseits gilt es gerade um des Wertes willen für alle, welche ihn teilen oder teilen sollen. Er allein liefert eine Stütze, mit der wir die Gemeingültigkeit begründen können.

Diesen, dem Gedankengang zugrunde liegenden, ihn leitenden Wert müssen wir also feststellen, und das tun wir häufig am besten, wenn wir zu jedem Satz eine Frage konstruieren, auf die er Antwort gibt.

Wenn man sich denkt, daß der Erkennende am Rande eines Kreises steht, innerhalb dessen sich die Interessenten befinden, welche enger mit dem Objekt verbunden sind als er, so gilt die Erkenntnis für alle Außenstehenden. Wir können deshalb diese Gültigkeit exoterisch nennen.

Der Exoterik steht die Esoterik gegenüber. Jede menschliche Gesellschaft beruht bekanntlich auf Vertrauen, ohne daß sich alle Bande der Gemeinschaft lösen würden.

Wenn ich, der vergleichsweise Fernstehende, für das Objekt hoffen kann, so müssen Näherstehende es erst recht tun können. Das ist das Argument der Esoterik. Das Vertrauen gilt demgemäß für alle, welche an dem Objekt mindestens ebenso interessiert sind, wie der Erkennende.

Die Motive, welche bei der Bildung der einfachen Regel maßgebend sind, modifizieren sich, wenn ich den Objekten keinen selbständigen Wert beilege, sondern sie nur untersuche, weil es nun einmal meine Aufgabe ist. Die Regeln sind aufgabengültig.

Die Absichtengültigkeit, welche wir ihr gegenüberstellen, bindet dagegen die, welche tatsächlich dieselben Zwecke haben, einerlei, ob sie sie haben sollen oder nicht.

Endlich sei hier noch eine Form der Gültigkeit aufgeführt, die man Stringenz nennen kann. Es ist die Gültigkeit des Schlußsatzes. Dieser ist für alle diejenigen verbindlich, die die Prämissen anerkannt haben und nur für die.

Die Absichtengültigkeit ist die Gemeingültigkeit aller Theorie, also auch der ökonomischen. Beispielsweise sind solche Sätze, wie die vom Thünenschen Staat absichtengültig; es handelt sich dabei ja um Konstruierungen, die nur aus einem Zwecke zu rechtfertigen sind, aus dem Zweck nämlich, die verwickelte Wirklichkeit zu begreifen. Solange Volkswirte in der Theorie bleiben, Gelehrte unter sich, kann diese Gültigkeitsform auch ausreichen.

Die Aufgabengültigkeit ist die Form für die Beantwortung von Vorfragen aller Art und insofern hat sie überall ihre Bedeutung. Sie bindet nur Leute mit denselben Aufgaben, und in ihren Endzielen haben die privaten Wirtschafter, Geschäftsleute und Haushalter, eben andere Aufgaben als wir, die Volkswirte.

Daß die Mängel der Exoterik in der Naturwissenschaft nicht hervortreten, liegt vor allem daran, daß bei ihr gar nicht in Frage kommt, ob ihre Erkenntnis für das Objekt der Erkenntnis selbst Gültigkeit hat oder nicht.

Überall aber, wo ein solches Objekt gegeben ist, muß die Exoterik schon ihrem Begriff nach versagen.

Der Volkswirt soll doch wohl die Interessen der Allgemeinheit vertreten, ohne die Berechtigung des Privatmanns zu leugnen, seine eigenen Interessen zu haben.

In der Tat haben wir mit unseren Behauptungen häufig gar keinen Erfolg, weil wir eben kein schlagendes Argument für die Gemeingültigkeit unserer Gedanken haben. Aber die Esoterik kann es uns doch liefern. Wenn ich hoffen kann, daß das Handwerk sich wenigstens in vielen Teilen über die gedrückte Lage der Gegenwart hinweghelfen kann, so müssen es die betreffenden Handwerker erst recht tun können. Die Esoterik ist darum die Gemeingültigkeit, die uns die beste Stellung in den wirtschaftlichen Kämpfen gewährt. Ihr Mangel liegt allerdings darin, daß sie für Außenstehende garnicht verbindlich ist.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Privatdozent Dr. Hönigswald, Prof. Dr. Baumgartner, Geheimrat Prof. Dr. Wolf, Dr. Hamburger, Prof. Dr. Neefe.

Sitzung vom 22. Mai 1909
(gemeinsam mit der philosophischen Sektion).

Vortrag des Herrn Professor Dr. William Stern über:

„Psychologie der Aussage und Strafprozessreform.“

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus, Landgerichtspräsident Dr. von Staff, Senatspräsident Dr. Fabricius, Rechtsanwalt Dr. Steinitz, Amtsgerichtsrat Seifert, Amtsgerichtsrat Fränkel, Rechtsanwalt Freund.

Sitzung vom 19. Juli 1909.

Vortrag des Herrn Geheimrat Prof. Dr. Julius Wolf über:

„Die Reichssteuerreform in ihrer endgültigen Gestalt“.

Der Vortragende führte aus:

Man sei gegenwärtig noch weit entfernt davon, sich zu einer ruhigen Würdigung der Reichsfinanzreform durchzuringen. Aber ein Anfang dafür müsse trotz aller Parteistandpunkte und Parteileidenschaft gemacht werden. In der Vertretung der Reichsfinanzreform durch Reichskanzler und Reichsschatzsekretär mag nach zwei Richtungen hin gefehlt worden sein. Darin, daß nicht sofort von Anbeginn, als die Bewegung gegen die Erbschaftssteuer begann, mit allem Nachdruck darauf hingewiesen wurde, daß der Bauernstand so gut wie nicht durch sie getroffen sei. Wäre das geschehen so wäre die Agitation gegen sie aus den agrarischen Kreisen wohl zur Ruhe gekommen. Ein anderer Fehler mag darin gelegen haben, daß man regierungsseitig die Hereinziehung direkter Steuern in die Reichssteuerreform zu einem Glaubenssatz machte, während doch die Einzelstaaten und vor allem die Gemeinden für die Steigerung der direkten Steuern bisher so reichlich gesorgt haben und zweifellos auch weiter reichlich genug sorgen werden, daß auch ohne direkte Steuern im Reichssteuerplan die Sicherheit des Ausgleichs für die daselbst gebrachten indirekten Steuern gegeben gewesen wäre.

Nun die Reichssteuerreform aber in anderer Gestalt als der ursprünglich gedachten Wirklichkeit geworden sei, gelte es, sie so vorurteilslos wie möglich unter die „Lupe" zu nehmen — und sich nicht durch politische Strömungen und Schlagworte, von welcher Seite immer sie kommen, beirren zu lassen. Über die Reichssteuerreform seien ja vielfach ganz ungeheuerliche Auffassungen verbreitet. Ein französisches Blatt wollte wissen, daß Professor Wolf die Neubelastung des deutschen Volkes durch die Steuerreform mit 50 Mark pro Kopf berechnet habe, während sich bei Aufteilung der 500 Millionen Mark, die sie überhaupt liefern solle, und der noch nicht 450 Millionen, die sie nur liefern wird, auf die 64 Millionen Einwohner des Deutschen Reichs in Wirklichkeit ein Betrag von etwa 7 Mark pro Kopf ergibt. Vor der Reichssteuerreform sei die Kopfbelastung des deutschen Volkes mit Steuern 50 Mark gewesen. Auch die jüngst durch die Blätter gegangene Berechnung, wonach die Durchschnittsfamilie infolge der Steuerreform $10^1/_2$ Mark im Monat, also 126 Mark im Jahr mehr würde ausgeben müssen, stimmt nicht. Ungefähr ein Drittel dieser Ziffer würde die Wirklichkeit weit besser treffen. Auch der „Vorwärts" sprach von der Durchschnittsbelastung der einzelnen Arbeiterfamilien mit je nicht über 30 Mark. Das ist allerdings zu wenig.

Was die einzelnen Steuern angeht, so wird dem Biertrinker eine besonders große Last aufgelegt. Ihm soll sich das Bier um 7—10 Pf. pro Liter verteuern. Freilich erhoffe auf der andern Seite die Brauerei gerade von der Biersteuer und im Gegensatz zu den Befürchtungen, die sie bis vor kurzem an sie zu knüpfen erklärte, nun eine Konsolidierung ihrer Verhältnisse. Im Gebiete der Brennerei sei die „Liebesgabe" im früheren Umfang belassen. Was die Tabaksteuer angeht, so sei durch sie vor allem der Raucher wertvollerer Sorten betroffen. Daß die Schaumweinsteuer eine neuerliche Erhöhung erfahren habe, sei erfreulich zu nennen. In der Erhöhung des Kaffee- und Teezolls sei bemerkenswert, daß letzterer mit Rücksicht auf den Umstand, daß der Tee in höherem Grade Getränk der wohlhabenden Klassen, eine Erhöhung von 25 auf 100 Mark, der Kaffee dagegen als Getränk der Masse eine Erhöhung von 40 auf nur 60 Mark erfahren habe. Der Preis des Schächtelchens Zündhölzchen zu 60 Stück, das bisher 1 Pf. gekostet, wird durch die Steuer auf $2^1/_2$ Pf. hinaufgesetzt, von der Steuer auf Beleuchtungsmittel sei für das Publikum am bemerkenswertesten die Besteuerung der Glühkörper mit 10 Pf. pro Stück.

Was diesen indirekten Steuern gegenüber die direkten Steuern angeht, so sei es ja nicht sicher gestellt, ob die Verkehrssteuern, die mit der Erhöhung der Matrikularbeiträge zusammen rund 140 Millionen Mark bringen sollen, als direkte Steuern zu gelten hätten. Jedenfalls habe man aber in ihnen im ganzen und großen Besitzsteuern vor sich in dem Sinne, daß durch sie weniger die große Masse der Bevölkerung, wie die Minderheit der „Besitzenden" getroffen werde. Bedauerlich sei ja der Scheck-

stempel in einer Zeit, in der man sonst den Scheck einzubürgern sich bemühte, aber wenn angeführt wird, daß der Wechselstempel den „Nichtbesitzenden“, weil Geld Benötigenden treffe, so sei dies doch eine etwas gezwungene Logik, verurteilenswert sei freilich der Talonstempel, dessen Technik überdies die denkbar schwierigste sei. Der Talonstempel bringt es glücklich zuwege, daß das Einkommen aus Aktien bei uns nun vier- und fünfmal getroffen wird. Er unterliege zunächst der staatlichen Einkommensteuer, dann dem Gemeindesteuerzuschlag, weiterhin der Ergänzungssteuer, sodann der Steuer der Aktiengesellschaften, bei Emission der Aktie dem Effektenstempel und nun also der Talonsteuer. Das sei denn doch eine Überlastung des mobilen Kapitals, wenn auch auf der anderen Seite das immobile Kapital in der Steuerreform sich zu einer Steuerleistung von 40 Millionen Mark in Gestalt des Grundstückumsatzstempels gemeldet hat. Immerhin habe man sich zu beglückwünschen, daß die Talonsteuer, die von Aktien $1^0/_{00}$ pro Jahr betrage, an die Stelle der zunächst geplant gewesenen Kotierungssteuer getreten sei. Unter dem Regime dieser würde beispielsweise ein Aktienunternehmer vom Rang der Deutschen Bank in 10 Jahren 14,4 Millionen Mark zu zahlen gehabt haben, während unter der Talonsteuer im gleichen Zeitraum 2 Millionen Mark zu entrichten sein werden.

Sich nun in die Steuerreform zu finden, empfehle sich insbesondere auch mit Rücksicht auf das Ausland, das vor Anlagen in deutschen Werten durch die Fortdauer der Klagen über die Lasten, die neu auf sie gelegt werden sollen, nicht angelockt, vielmehr abgeschreckt wird. Die „Forderung des Tages“ sei nicht die Klage über das Geschehene, sondern die Sorge dafür, daß man mit den 500 Millionen Mark, die nun im wesentlichen aufgebracht seien, in der Tat das Auslangen finde, also die Sorge dafür, daß nicht durch neue große Ausgaben alsbald neben dem gestopften Leck ein neuer entstehe.

An der Diskussion beteiligten sich die Herren Theodor Ehrlich, Geheimrat Prof. Dr. Kaufmann, Dr. Krause, Geheimrat Mannowsky und Stadtrat Schwemer.

Sitzung vom 21. Dezember 1909.

Vortrag des Herrn Privatdozenten Dr. Alfons Dierschke über das Thema:

„Zur Verwaltungsreform“.

Zunächst betonte der Vortragende die Notwendigkeit von Organisationsänderungen der Ortsgemeinden. Steins Gedanke, so führte er aus, war der, daß der Bürger durch die Mitarbeit an den städtischen Angelegenheiten zum Staatsbürger erzogen werden sollte. Diese Mitarbeit ist aber nur möglich, wenn der Selbstverwaltungskörper ein entsprechendes Größenverhältnis zeigt, und manche Städte haben eine Ausdehnung

angenommen, daß eine Zentralstelle nicht mehr alle Verhältnisse übersehen kann. Hier ist also eine Dezentralisation notwendig, die sich aber vielleicht auch im Wege ortsstatutarischer Änderung ermöglichen läßt. Weit wichtiger erscheint eine Reform der Selbstverwaltung des platten Landes. Hier gibt es zahlreiche kleine Gemeinden, die das Recht der Selbstverwaltung haben, ohne die wirtschaftliche Kraft zu irgendwelchen selbständigen Leistungen, so daß sie zur Erfüllung ihrer Aufgaben sich immer erst mit anderen Gemeinden zu Zweckverbänden zusammenschließen müssen, was an sich auch wieder Übelstände bringt. Hier wäre eine Reform dahin wünschenswert, daß kräftige Gesamtgemeinden gebildet werden, die auch wirtschaftlich kräftig genug sind, um Träger der Rechte und Pflichten der Selbstverwaltung zu sein.

Weiter erörterte der Vortragende drei Punkte, mit denen sich die Kommission beschäftigen werde: Vereinfachung des Schreibwesens und des Geschäftsverkehrs, Dezentralisation der Verwaltung, Änderung des Rechtsmittelzuges. Er trat für möglichst weitgehende Dezentralisation durch Änderung der bisherigen Zuständigkeiten ein, die aber nicht bei den Landratsämtern enden und diesen übermäßige Machtvollkommenheiten bringen dürfe. Eine gewisse Dezentralisation wäre heute schon möglich, wenn nicht das Bestreben so allgemein wäre, alle Zuständigkeit nach oben hin an sich zu reißen, und so lange dieser Geist herrsche, werde auch eine Dezentralisation auf dem Papier bleiben.

In der Diskussion nahm zu längerer Auseinandersetzung der Oberpräsident Graf Zedlitz und Trützschler das Wort, um sich, wie er betonte, in einer für ihn als Mitglied der Immediat-Kommission unverbindlichen Weise zur Sache zu äußern.

Vor allem bemerkte er, daß der Kommission spezialisierte Aufgaben noch gar nicht gestellt, sondern daß bisher lediglich Meinungsäußerungen darüber von Nichtmitgliedern an die Öffentlichkeit gebracht worden seien. Die opinio communis über unsere Verwaltung gehe dahin, daß sie zu langsam und nach einem veralteten System arbeite, statt, wie die großen Industriellen und kommunalen Betriebe die Hilfsmittel der modernen Technik zu benützen. Ich bin persönlich der Ansicht, bemerkte der Redner, daß man die Möglichkeit weit überschätzt, auf dem Wege einer äußeren Reform in der preußischen Verwaltung zu einem wesentlichen Resultat zu kommen. Zunächst kann, wie schon der Referent ganz zutreffend hervorgehoben hat, eine Staatsverwaltung niemals so arbeiten, wie ein industrielles Unternehmen oder eine Privatverwaltung, weil sie nicht nur eine wirtschaftliche, sondern auch eine rechtsentscheidende Tätigkeit ausübt, von deren Formen eine gewisse Schwerfälligkeit untrennbar ist. Aber worin liegt denn überhaupt die Tatsache begründet, daß private und kommunale Verwaltungen in so vielen Fällen schneller und in besserer Anpassung an die wechselnden Verhältnisse einer steigenden Kulturent-

wickelung arbeiten können? Das liegt — und da spreche ich aus meiner eigensten, in der Selbstverwaltung gewonnenen Erfahrung — daran, daß der Chef eines großen Unternehmens oder einer großen kommunalen Verwaltung zu gleicher Zeit die Initiative und die finanzielle Möglichkeit der Durchführung in seiner Hand vereinigt. Wir werden aber nach meiner Ansicht niemals so weit gehen können, die beiden Kernpunkte jeder vernünftigen Verwaltungstätigkeit, Initiative und Beschluß zur Durchführung, in der Staatsverwaltung ebenso nahe aneinanderzurücken, wie dies in kommunalen und privaten Verwaltungen möglich ist, und zwar aus einem sehr wichtigen, aber doch einfachen Grunde: weil jeder staatliche Verwaltungsakt sofort Recht schafft gegen Dritte und weil die Abwägung dieser Schaffung von Rechtsverhältnissen und die Berücksichtigung dieser Rechtsverhältnisse für die Staatsverwaltung eine Voraussetzung ist, über die sie gar nicht hinweg kann, und weil außerdem die Verausgabung von Staatsgeldern notwendigerweise einer sehr eingehenden Kontrolle bedarf, die in letzter Instanz die Oberrechnungskammer ausübt. Fragt man mich nun, was daraus folgt, so antworte ich: Die Reform der Verwaltung muß von dem Gedanken ausgehen, die staatlichen Aufgaben von allen denjenigen Dingen zu entlasten, welche, ohne daß diese Rechtskontrollen in irgend einer Weise verletzt werden, durch kommunale, genossenschaftliche oder sonstige öffentlich-rechtliche Verbände ausgeführt werden können.

Der Oberpräsident wies weiter darauf hin, welche großen Aufgaben z. B. die schlesische Provinzialverwaltung vom Staate bereits übernommen habe und befriedigend löse und kam weiter auf die Leistungsfähigkeit der kleinen Landgemeinden zu sprechen. Die schlimmen Verhältnisse vieler Landgemeinden beruhten nicht so sehr auf ihrer Kleinheit und der Leistungsunfähigkeit ihrer Mitglieder, als vielmehr darin, daß man in Preußen bei dem großen Reformwerk zu Anfang vorigen Jahrhunderts die Gemeinden jeder wirtschaftlichen Aufgabe entkleidet habe. Der Gedanke der wirtschaftlichen Kraft des Einzelnen und des einzelnen Eigentums war so in Fleisch und Blut der damaligen preußischen Verwaltung übergegangen, daß heute unsere bestehende Wirtschaftsgemeinde ein rein theoretisch politisches Gebilde geworden ist, und das ist der wesentlichste Grund der Leistungsunfähigkeit. Der Redner verglich die ihm genau vertrauten Verhältnisse im Ober- und Mittel-Westerwald mit denen des angrenzenden Sieger Kreises. Hier Leistungsunfähigkeit, dort hochentwickelte ländliche Gemeinwesen mit großem Gemeindevermögen — weil man in Hessen-Nassau nicht wie bei uns, im Anfang des vorigen Jahrhunderts das Gemeindeeigentum aufgeteilt, sondern es behalten und vermehrt und eine ganze Reihe öffentlicher Einrichtungen als Gemeindeaufgaben weiter konserviert hatte. Die Zweckverbände bei uns sind aber tatsächlich ein sehr mangelhaftes Aushilfsmittel.

Graf Zedlitz kam zu dem Resultat: Wir müssen unsere staatlichen Verwaltungszweige prüfen und danach beurteilen, was wir an die kommunalen Instanzen entweder in ihrer jetzigen oder einer veränderten Form erneut abgeben können, also den Weg weiter gehen, den wir 1874 bei Schaffung der Provinzialordnung beschritten haben. Dabei werden allerdings nicht nur die innere Verwaltung, sondern vielleicht auch noch andere Ressorts etwas von ihrer Stärke abgeben müssen. Das ist der Umriß, in dem ich mir die Verwaltungsreform denke: eine gewisse Dezentralisation mit voller Übertragung der Verantwortung und auch des wesentlichen Teiles der Fonds. Höchst bedauerlich aber würde es mir erscheinen, wenn man — wie von sehr bedeutsamer Seite vorgeschlagen worden ist — den untersten Instanzen die Möglichkeit eines speziell auch rechtsprechenden Eingriffs in die Verwaltung nehmen und die Verwaltungsgerichtsbarkeit nach oben konzentrieren wollte. Das wäre ein Rückschritt zur Bureaukratie und dem bei uns nicht angebrachten französischen Präfekten-System.

An der Diskussion beteiligten sich weiter die Herren Oberbürgermeister Dr. Bender, Landtagsabgeordneter Dr. Wagner, Oberlandesgerichtspräsident Dr. Vierhaus und Geheimrat Prof. Dr. Wolf.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

IV. Abteilung. a. Philologisch-archäologische Sektion.

Sitzungen der philologisch-archäologischen Sektion im Jahre 1909.

Sitzung am 16. November 1909 (gemeinsam mit der mathematischen Sektion).

Herr Prof. Dr. Vogt hielt einen Vortrag über:

Die Entdeckungsgeschichte des Irrationalen nach Plato und anderen Quellen des vierten Jahrhunderts.

Ein Auszug des Vortrages ist im Jahresbericht der mathematischen Sektion (S. 76) abgedruckt.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht 1909.

IV. Abteilung.

b. Orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion.

Die orientalisch-sprachwissenschaftliche Sektion hat im Jahre 1909 keine wissenschaftliche Sitzung abgehalten.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

IV. Abteilung. c. Sektion für neuere Philologie.

Sitzungen der Sektion für neuere Philologie im Jahre 1909.

In der Sitzung am 17. Dezember wurde als Nachfolger des verstorbenen Geheimrats Prof. Dr. Nehring im Amte des Sekretärs der slavischen Abteilung Prof. Dr. Berneker gewählt.

Hierauf sprach Herr Prof. Dr. Abicht über:

Konstantin Kostenski's reformatorische Tätigkeit in dem untergehenden Serbien des 15. Jahrhunderts.

An den Vortrag schloß sich eine Diskussion.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87.
Jahresbericht.
1909.

V. Abteilung.
a. Mathematische Sektion.

Sitzungen der mathematischen Sektion im Jahre 1909.

Die Sektion hielt vier Sitzungen ab, in denen folgende Vorträge gehalten wurden:

Erste Sitzung am 2. Februar.

Herr Professor Klasmer:

Theorie des Erddrucks.

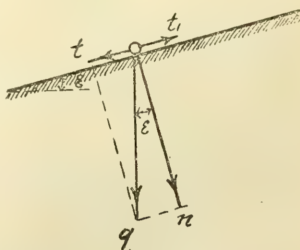
§ 1.

Einleitung: Die grundlegenden Eigenschaften der Erdmasse.

Die physikalischen Grundlagen, auf denen die Theorie vom Gleichgewicht und Druck der Erdmassen sich mathematisch aufbauen läßt, bestehen in folgendem:

1. Es ist durch Beobachtung erwiesen, daß eine frei mit der Schaufel aufgeworfene Erdmasse unter einem bestimmten steilsten Winkel abfällt und daß, auf der so gebildeten „natürlichen Böschung", losgelöste Erdteilchen, dem Gesetz der Schwere folgend, sofort abrollen, während sie auf flacher geneigten Ebenen derselben Erdmasse ruhig liegen bleiben.

Demnach muß es wohl eine Kraft geben, die auf flacher geneigten Ebenen die Teilchen festhält, auf steiler stehenden aber nicht mehr. Diese Kraft heißt Reibung. Um ihre Entsthung zu erklären, wird das Eigengewicht q des Erdteilchens nach Figur 1 in zwei Seitenkräfte zerlegt, von denen die eine, die Tangentialkraft t, der unterstützenden schiefen Ebene parallel läuft, die andere jedoch, die Normalkraft n, zur Ebene normal ist.



Zwischen beiden besteht die Beziehung

$t = n \cdot \operatorname{tg} \varepsilon.$

Während die stetige Wirkung der ersteren Seitenkraft das Teilchen zum beschleunigten Abrollen zu bringen sucht, ruft der Druck der letzteren auf der rauhen Unterlage einen dauernden Widerstand hervor, eine Reibung, t', groß genug, aber nicht größer, um die Wirkung der ersten Seitenkraft aufzuheben. Das bestätigen die Versuche von vielen Physikern und Ingenieuren.

Mit zunehmender Neigung der schiefen Ebene nimmt die Größe der Tangentialkraft zu, die der Normalkraft ab, ohne daß der Gleichgewichts-

zustand des darauf befindlichen Erdteilchens sich ändert — bis der Winkel α der natürlichen Böschung erreicht ist, dann rollt das Teilchen ab.

In diesem Augenblicke muß der Wert der tangentiellen Seitenkraft den der Reibung überschritten haben, also $t \geqq t'$ sein.

Nach den Ergebnissen der oben erwähnten Versuche hängt der Betrag der Reibung nur von dem Werte des normalen Druckes auf die Unterlage und von der Beschaffenheit dieser letzteren, nicht aber von dem Inhalte der sich berührenden Flächen ab, so daß der Wert der Reibung durch eine Gleichung von der Form $t' = n \cdot \mu$ sich darstellen läßt, wo t' und n als Kräfte in Kilogramm gedacht sind, μ hingegen als unbenannte Zahl, als Bruchwert von n erscheint und Reibungskoeffizient genannt wird. (Es kann auch $n = 1$ kg und damit $t' = 1 \cdot \mu = \mu$ kg gesetzt, der Reibungskoeffizient also als Wert der Reibung in Kilogramm bei einem normalen Druck von 1 kg betrachtet werden.)

Für Ebenen steilster Neigung α, wo die Erdteilchen abzurollen beginnen, besteht nach obigem die Gleichung $t \geqq t'$ oder $n \cdot \operatorname{tg} \alpha = n \cdot \mu$ oder $\operatorname{tg} \alpha = \mu$, d. h. der Reibungskoeffizient ist eine Zahl, an Größe der Tangente des Winkels der natürlichen Böschung gleich; und nur in dieser Form, also als tg α, wird er in den nachfolgenden Untersuchungen erscheinen.

In welchem Maße nach unten zu die einzelnen Teilchen durch das Gewicht der darüber lastenden Masse ihre Form und Lage ändern, das heißt mit anderen Worten, ob die Erdteilchen elastisch sind, das bleibe hier unerörtert, wiewohl auch dafür schon Versuchsresultate vorliegen.

2. Gleichfalls durch Beobachtung ist erwiesen, daß gewachsenes Erdreich bis zu einer gewissen Höhe sich unter weit steilerem Winkel erhält, auch wenn es mit dem Spaten abgestochen wird, als unter dem der natürlichen Böschung; selbst ein Überhängen von gewachsener, abgestochener Erdmasse über die Lotlinie kann beobachtet werden.

Es muß demnach in gewachsenem Erdreich außer der Reibung noch eine andere Kraft wirksam sein, die gleich jener tangential wirkt und sie derart ergänzt, daß beide zusammen die Erdteilchen auch auf steilerer Böschung im Gleichgewichte erhalten; diese Kraft heißt die Kohäsion oder Haltekraft[1]), weil sie das Zerfallen gestochener Erdmassen verhindert.

Die oben erwähnten Versuche sind auch auf die Natur der Kohäsion ausgedehnt worden und haben ergeben, daß sie, im Gegensatze zur Reibung, nur von der Größe und Beschaffenheit der aneinander haftenden Flächen und nicht von der Größe der bei natürlichen Zuständen wirksamen inneren Kräfte abhängt.

---

[1]) Diesen neuen Ausdruck „Haltekraft“ für Kohäsion statt des sonst üblichen „die Schubkraft“ führen wir ein, weil er uns sich besser mit dem Begriffe der Kohäsion zu decken scheint.

Somit ist durch die Angabe der Kohäsion c in Kilogramm für die Flächeneinheit die Haltekraft auch für jede beliebig große Fläche innerhalb der Erdmasse vollkommen bestimmt.

Andere als sogenannte natürliche Zustände, als z. B. übergroße Belastung an einer Stelle, Stoß, Erschütterung, Nässe, Wasserzufluß u. dergl., beeinträchtigen die Wirksamkeit der Kohäsion und können sie unter Umständen ganz vernichten, ebenso wie die der Reibung.

Inwiefern und in welchem Betrage beim Verschwinden solcher besonderen, den natürlichen Zustand störenden Ursachen die Kohäsion wieder zur Wirkung gelangt, das bleibe hier dahingestellt.

3. Es lassen sich nun die zur Begründung der Theorie zu treffenden Annahmen und sicherzustellenden Beobachtungs - Tatsachen, wie folgt formulieren:

Die homogene, aufgeschüttete oder gewachsene, lose oder zusammenhängende, in unbestimmt geringer Weise auch elastische Erdmasse, vom spezifischen Gewichte q, sei seitlich und unten begrenzt oder nicht, senkrecht zur Ebene ihres größten Falles, der Zeichenebene, jedoch zumeist unbegrenzt, und habe eine im allgemeinen ebene Oberfläche von einer bestimmten größten Neigung ε gegen den Horizont.

Die größte Neigung eines Oberflächenelements beschränkt sich lediglich durch die Bedingung, daß die Erdpartikelchen auf ihr in Ruhe bleiben. Das will besagen:

Entspricht der gegebenen Erdart ein Reibungskoeffizient $\mu = \operatorname{tg} \alpha$, d. i. die Reibung μ für den normalen Druck 1, und ein Kohäsionskoeffizient c, d. i. die Haltefestigkeit c für die Fläche 1, so darf die Linie des größten Falles mit dem Horizonte höchstens den Winkel α der natürlichen Böschung bilden. Des weiteren:

I. Jede natürliche Böschung entsteht durch das Zusammenwirken von Reibung und Haltekraft, die an ihrer Fläche sich erschöpfen. Reibung und Haltekraft wirken überhaupt stets gleichzeitig, nicht nacheinander (es wäre denn bei Störungen), und sind latente Kräfte, das heißt solche, die nur so weit zur Wirkung gelangen, als es zur Herstellung des Gleichgewichtes nötig ist. An keiner Fläche im Inneren einer Erdmasse kann mehr an Reibung und Haltekraft wirksam werden, als an der der natürlichen Böschung.

Der Gesamtbetrag der an dieser Fläche einer Verschiebung Widerstand leistenden Kräfte beträgt für ein Erdteilchen bei kohärierendem Erdreich

$$t = n \cdot \operatorname{tg} \alpha + c \text{ in kg, wobei } n = q \cdot \cos \alpha,$$

bei kohäsionslosem Erdreich

$$t = n \,.\, \operatorname{tg} \alpha \text{ in kg, wobei ebenfalls } n = q \cdot \cos \alpha.$$

Die natürliche Böschung würde demnach auch beim Erlöschen der Kohäsion in einer bestimmten Erdmasse eine und dieselbe Neigung α gegen den Horizont behalten.

§ 2.

Die allgemeinen Beziehungen der Lage für den Druck im Inneren der unbegrenzten, unbelasteten und kohäsionslosen Erdmasse mit ebener Oberfläche.

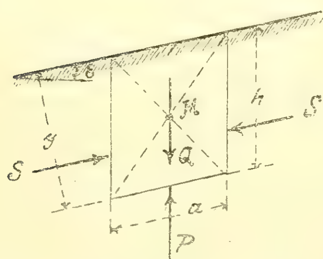
(Geometrie der Lage in der Ebene.)

Die nachstehende Entwickelung geht von Culmanns grundlegender Darstellung aus, wie sie, nicht für den Erddruck, sondern für die Spannungsbeziehungen im Inneren elastischer Mittel, in den „Anwendungen zur graphischen Statik nach Culmann von W. Ritter, 1. Teil, Zürich 1888" gegeben ist, gelangt jedoch im übrigen zu durchaus selbständiger Behandlung der Materie.

Es darf ferner nicht unterlassen werden, an dieser Stelle auch auf die unten verzeichneten Arbeiten[1]) von Rankine, Lévy, Considère, Winkler, Mohr, Weyrauch und Müller-Breslau hinzuweisen, die zu den Beziehungen der Lage im Inneren von unbegrenzten Erdmassen flüchtigere oder tiefergehende Beiträge liefern.

An einem Parallelepiped im Innern der Erdmasse, das oben von der Oberfläche, unten von einer zu ihr parallelen, sonst aber von vertikalen Ebenen begrenzt ist, erfordert das Gleichgewicht erstlich, daß der Bodendruck und das Eigengewicht örtlich zusammenfallen und einander aufheben.

Fig. 2.



Sind die Kantenlängen, Fig. 2, a, h und 1 ($\perp$ zur Zeichenebene), so gilt, da Volumen mal dem spezif. Gewicht gleich dem Eigengewichte ist:

$$P = -Q = -q \cdot ah \cos \varepsilon \cdot 1 \text{ und}$$

der spezifische Druck auf die Bodenfläche F oder die Spannung

$$p = \frac{P}{F} = -\frac{q \cdot ah \cos \varepsilon \cdot 1}{a \cdot 1} = -qh \cos \varepsilon = -qy$$

d. i. in Worten:

---

[1]) Rankine, On the stability of loose earth. Phil. Transactions of the London Roy. Soc. 1856—57.

Rankine, A Manual of applied mechanics. London 1861. (Deutsch von Fr. Kreuter nach der 12. Aufl. Wien 1884.)

M. Lévy, Comptes rendus de l'Académie des sciences 1869—1870.

Considère, Note sur la poussée des terres. Ann. des ponts et chaussées, 1870.

Winkler, Neue Theorie des Erddruckes, Wien 1872. (Zeitschr. des österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1871.)

Mohr, Beitrag zur Theorie des Erddrucks. Zeitschr. des Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1871—72.

Weyrauch, Theorie des Erddrucks auf Grund der neueren Anschauungen. Allgem. Bauzeitung, Wien 1881. Auch Separatabdruck.

Müller-Breslau, Erddruck auf Stützmauern, Stuttgart 1906.

II. Die Spannung einer zur Oberfläche parallelen Ebene ist vertikal gerichtet und von der Reibung nicht, wohl aber vom Gewichte des überlastenden Erdmaterials abhängig, sie wächst daher proportional mit der Tiefe.

Letztere vermag in graphischen Untersuchungen, ob sie nun lotrecht oder zur Oberfläche normal gemessen wird, je nach dem zu wählenden Maßstab, die vertikale Spannung der Größe nach darzustellen.

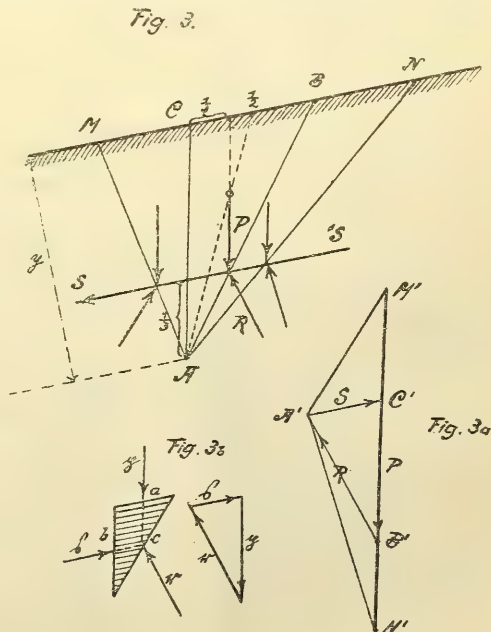
Es erfordert ferner das Gleichgewicht gegen Fortbewegung, daß auch die Seitenkräfte paarweise einander aufheben, und das gegen Drehung (Drehpunkt *M*), daß sie in einer und derselben zur Oberfläche parallelen Ebene wirken.

Über den Ort dieser Kräfte ist noch nichts und über ihre Art nur so viel bekannt, daß sie der Oberfläche, einer durch die Einwirkung der Reibung erhaltenen Fläche, parallel sind — daher jedenfalls von der Reibung abhängen.

Es läßt sich sagen:

III. Der Druck auf vertikale Ebenen ist parallel zur Oberfläche, infolge der Reibung; der auf zur Oberfläche parallele Ebenen vertikal. Terrainlinie und Lot sind konjugierte Richtungen.

Bemerkung. Dehnt sich, wie hier angenommen, die homogene Erdmasse endlos vor und hinter der Zeichenfläche aus, so beeinflußt die Wahl der Längeneinheit wohl die absolute Größe aller in Betracht kommenden Kräfte, nicht aber ihr relatives Verhältnis. Man darf daher von der zur Zeichenebene senkrechten Ausdehnung zunächst absehen und statt der Ebene deren Richtungslinie und Fußpunkt, statt der Kraft und ihrer Wirkungsebene kurz die Kraftrichtung und ihren Angriffspunkt u. dgl. m. einführen.



Allgemein gelangt eine Ebene durch Drehung ihrer Richtung um den Fußpunkt (*A*, Fig. 3) in alle Lagen und bildet so die eine Seite des Querschnittes eines dreiseitigen senkrechten Prismas, dessen andere Seiten Lot und Oberfläche sind.

Drei Kräfte ergreifen das Dreieck (Prisma); der Schnittpunkt, den sie des Gleichgewichts wegen haben müssen, bleibt, indem sich die dritte Seite um den Fußpunkt dreht, in einer Parallelen zur Oberfläche und zwar —

nach bekannten Eigenschaften des Schwerpunktes — in $^2/_3$ der Tiefe unter ihr. Daher der Satz:

IV. Der Erddruck in kohäsionslosem, unbelastetem Erdreiche greift im unteren Drittel der von ihm betroffenen Ebene an, falls selbe bis zur Terrainlinie emporreicht. Insbesondere auch greift der die lotrechte Ebene treffende Druck — der Seitendruck — in jener Tiefenlage an und seine zur Oberfläche parallele Richtungslinie enthält die Druck-Angriffspunkte für sämtliche Ebenen gleicher Tiefen-Erstreckung.

Wegen des Gleichgewichtes ist das Polygon der oben bezeichneten drei Kräfte ein geschlossenes. Während die Richtung, ohne daß die Tiefe des Fußpunktes sich ändert, auf der Oberfläche eine Punktreihe ... *M C B N* ... beschreibt, indem sie um *A* rotiert, Figur 3, beschreibt der zu ihr gehörige Druck *R*, ohne daß die Größe des Seitendruckes sich ändert, auf der Schwerlinie eine Punktreihe ... *M' C' B' N'* ..., indem er um *A'* rotiert, Fig. 3a. Daher:

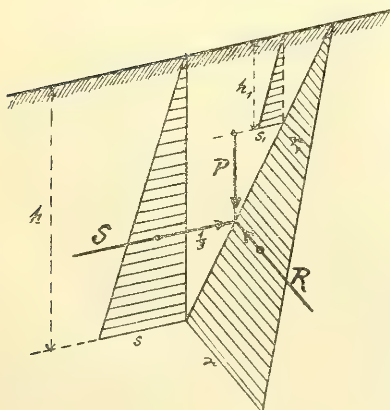
V. Bei Ebenen verschiedener Neigung gegen das Lot, aber gleicher Fußpunktstiefe, ändert der Erddruck nebst seiner Richtung auch seine lotrechte Komponente, dagegen ändert die Komponente in Richtung der Oberfläche sich nicht, d. h. der Seitendruck bleibt konstant.

An einem unendlich kleinen Elemente des betrachteten Prismas, Fig. 3b, wirken, bei verschwindendem Eigengewichte, drei Kräfte elementarer Größe, Spannkräfte genannt, $\mathfrak{p}$, $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{r}$, in der Mitte der Seitenflächen *a*, *b*, *c*. Die Division der ersteren durch die letzteren gibt die bezüglichen Kräfte pro Flächeneinheit, Spannungen genannt, *p*, *s*, *r*, also:

$$p : s : r = \frac{\mathfrak{p}}{a} : \frac{\mathfrak{s}}{b} : \frac{\mathfrak{r}}{c} \text{ u. z. B. } s = p \cdot \frac{\mathfrak{s}}{\mathfrak{p}} \cdot \frac{a}{b}.$$

In letzterem Ausdrucke bedeuten $\frac{\mathfrak{s}}{\mathfrak{p}}$ und $\frac{a}{b}$ Winkelfunktionen, also Zahlen, d. h. *s* und *p* sind Größen selber Art.

Fig. 4.



Nach der Proportion gilt das aber für alle Spannungen, da *r* mit *c* alle beliebigen Werte annimmt; befolgt daher eine von ihnen, z. B. *p*, ein bestimmtes Gesetz, so befolgen es alle. Nimmt *p* der Tiefe nach zu, so tun es auch *s* und *r* u. s. f.

Das Gesetz, wonach der Druck über eine Ebene, die bis zur Oberfläche reicht, verteilt ist, erhellt sofort, wenn an jeder Stelle der Ebene die dort herrschende Spannung nach Richtung und Größe angetragen wird, Fig. 4.

Es ergibt sich so ein Dreieck, Spannungsdreieck genannt, und der Satz:

VI. Die Spannung einer bis zur Terrainlinie reichenden Ebene nimmt von oben nach unten proportional der jeweils erreichten Tiefe h zu, ist also eine einfache Funktion von dieser. Der gesamte Druck auf die Ebene ist gleich dem Inhalte des Spannungsdreieckes (multipliziert mit der Tiefe 1 ⊥ zur Zeichenebene und dem spezifischen Gewichte q der Erdmasse), greift in dessem Schwerpunkte an und ist eine Funktion des halben Quadrates der Höhe ($\frac{1}{2} h^2$).

Jene beiden Punktreihen, die die Ebenen auf der Oberfläche und die zu ihnen gehörigen Kräfte auf der Schwerlinie des Kräfteplanes beschreiben, Fig. 3 u. 3a, sind projektiv, da die abgeschnittenen Gewichte: $\ldots M' C'$, $C' B' \ldots$ den abgeschnittenen Basen von Dreiecken gleicher Höhe y: $\ldots MC, CB \ldots$ direkt proportioniert sind.

Ebenso sind die Strahlbüschel A u. A' der Richtungen und Kräfte projektiv (da sie zu jenen Punktreihen perspektivisch liegen), aber auch, weil zwei Richtungen, nämlich Lot und Oberfläche, vertauschbar oder konjugiert sind, involutorisch.

Das heißt: Werden die beiden Büschel A und A' durch Parallelverschiebung des einen, A', zu zwei ineinander liegenden Büscheln A der Richtungen und Kräfte vereinigt, so entspricht einem Strahl als Richtung einer Ebene ein Strahl als Richtung der zugehörigen Kraft derart, daß dem letzteren Strahl als Richtung der Ebene wieder der erstere als Richtung der Kraft entspricht. So entspricht z. B. der Oberfläche als Richtung der Ebene das Lot als Richtung der Kraft und dem Lot als Richtung der Ebene die Oberfläche als Richtung der Kraft u. s. f.

Daraus folgt:

VII. Die Richtungen der Ebenen und der zu ihnen gehörigen Kräfte oder Spannungen bilden, in einem Punkte, dem Fußpunkte vereinigt, ein involutorisches Büschel von Strahlen (eine Strahleninvolution).

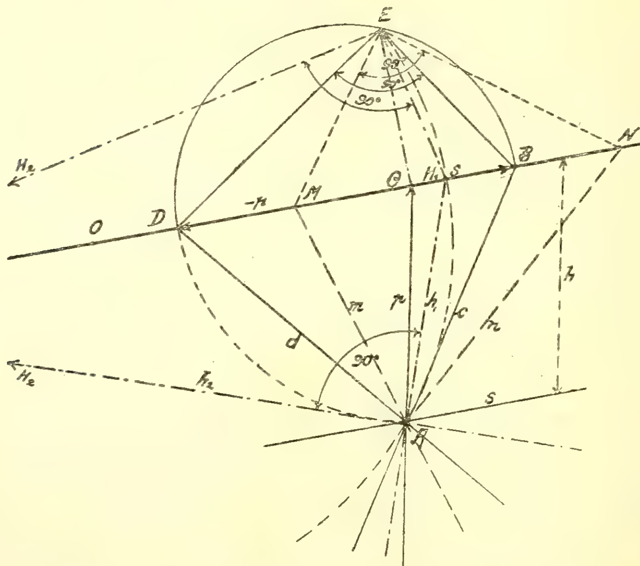
Das Koordinaten-Verhältnis der rotierenden Richtung c am Elementar-Prisma, Fig. 2b, ist $\frac{a}{b}$, das der zugehörigen Spannung r: $-\frac{\mathfrak{s}}{\mathfrak{p}}$; das Produkt beider: $-\frac{a}{b} \cdot \frac{\mathfrak{s}}{\mathfrak{p}} = -\frac{s}{p}$ ist eine konstante Größe, da $-\frac{s}{p}$ unveränderlich ist, und kann als Produkt zweier Winkelfunktionen gleich $-k^2$ gesetzt werden.

Eine weitere Konstante, neben diesem Verhältnis zweier konjugierten Spannungen, ist ihr Produkt, nämlich $p \cdot s = \frac{\mathfrak{p}}{a} \cdot \frac{\mathfrak{s}}{b} = i^2$.

VIII. Die Involution der konjugierten Strahlen ist durch die Konstante $-\frac{s}{p} = -k^2$ *bestimmt, die Größe zweier konjugierten Spannungen an das konstante Produkt* $p \cdot s = i^2$ *gebunden.*

Ein Bild dieser Involution ist leicht zu erhalten. Die Tiefe des Fußpunktes mißt bekanntlich die lotrechte Spannung p; wird sie, bei links fallender Oberfläche, Fig. 5, von ihrem in der letzteren liegenden Endpunkte C nach links bis D, die dazu konjugierte, vorläufig als bekannt angenommene Spannung s nach rechts bis B angetragen, so ist das Koor-

Fig. 5.



dinatenverhältnis des Strahles AD oder d bezüglich des Strahles AC oder p gleich $-\frac{p}{p} = -1$, das des Strahles AB oder c gleich $\frac{s}{p}$ und das Produkt beider gleich $-\frac{s}{p}$ d. i. gleich der Konstante der Involution der Strahlen.

Mithin sind c und d konjugierte Strahlen und gehören der Involution an.

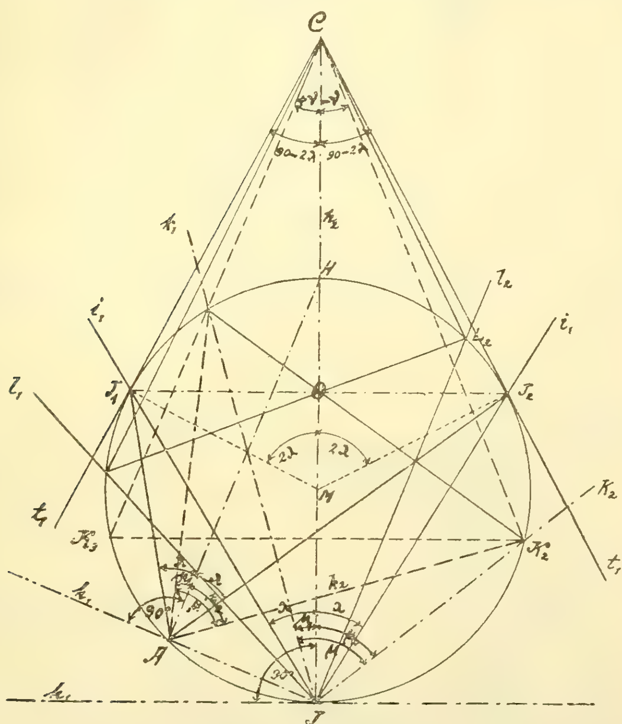
Ein Lot auf die Oberfläche durch C trifft in der über BD errichteten Halbkreislinie einen Punkt E, den Scheitel aller Paare von Rechtwinkelstrahlen, die auf der Oberfläche die konjugierten Punktepaare der mit der Strahleninvolution A perspektivisch liegenden Punktinvolution $\ldots M \ldots N \ldots$ abschneiden. Ein Kreis durch die Punkte A und E, mit dem Mittelpunkte O in der Oberfläche, trifft letztere in den Punkten H_1 und H_2, durch die die Rechtwinkelstrahlen oder Hauptstrahlen h_1 und h_2 des involutorischen Büschels A gehen; daraus folgt:

IX. Die Involution der Richtungen hat ein Paar Rechtwinkelstrahlen, Hauptstrahlen genannt, d. i. es gibt zwei Ebenen, die nur normalen und

keinen transversalen Druck (Spannung) empfangen; selbe stehen senkrecht zu einander.

Jede Involution im Büschel kann auf eine solche im Kreise zurückgeführt werden, da nämlich die Sehnen durch einen Punkt O innerhalb einer Kreislinie, Fig. 6, letztere in zugeordneten Punkten treffen, durch

Fig. 6.



die aus dem, ihm gegenüberliegenden Peripheriepunkte J die Strahlen eines involutorischen Büschels gehen; es wird deshalb der Punkt O das Involutionszentrum genannt.

Nach einem bekannten Satze der Geometrie sind die Produkte der durch irgend einen Punkt innerhalb oder außerhalb eines Kreises gebildeten Sehnenabschnitte konstant, d. i. bezüglich des Punktes O, Fig. 6a, b, c:

$$-\,OJ_1 \cdot OJ_2 = -\,OK_1 \cdot OK_2 = -\,OL_1 \cdot OL_2 = \ldots.$$

und bezüglich dessen Poles C:

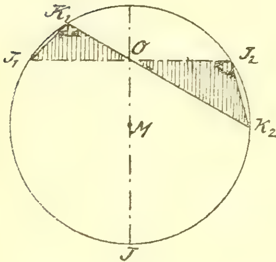
$$C\,J_1 \cdot C\,J_2 = C\,K_1 \cdot C\,K_2 = \ldots. \text{ oder,}$$

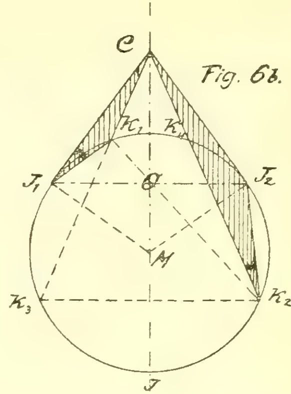
wie es gewöhnlich lautet:

$$\overline{CJ_1}^{\,2} = \overline{CJ_2}^{\,2} = CK_1 \cdot CK_2 = \ldots.$$

Dann sind aber auch die Produkte der Koordinatenverhältnisse zugeordneter Strahlen aus J bezüglich des Hauptstrahles h_1 konstant, d. i.

Fig. 6a.





$\sphericalangle O = \sphericalangle O; \quad \sphericalangle K_1 = \sphericalangle J_2$

$\triangle O J_1 K_1 \sim \triangle O J_2 K_2$

$OJ_1 : OK_1 = OK_2 : OJ_2; \quad \underline{\underline{OJ_1 \cdot OJ_2 = OK_1 \cdot OK_2}}$

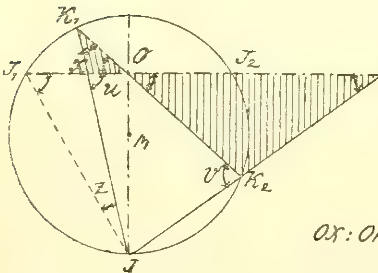
$\sphericalangle$ bei $C = \sphericalangle$ bei C

$\sphericalangle J_1 = \sphericalangle K_2$

$\triangle C J_1 K_1 \sim \triangle C J_2 K_2$

$CJ_1 : CK_1 = CK_2 : CJ_2; \quad \underline{\underline{CJ_1 \cdot CJ_2 = CK_1 \cdot CK_2}}$

Fig. 6c



Y

$\sphericalangle U = \sphericalangle J_1 + \sphericalangle Z$
$= \sphericalangle V$

$\sphericalangle O + \sphericalangle K_1 = \sphericalangle O + \sphericalangle Y$

$\sphericalangle K_1 = \sphericalangle Y$

$\triangle O K_1 X \sim \triangle O K_2 Y$

$OX : OK_1 = OK_2 : OY; \quad \underline{\underline{OX \cdot OY = OK_1 \cdot OK_2}}$

$$-\frac{OJ_1}{OJ} \cdot \frac{OJ_2}{OJ} = -\frac{OK_1}{OJ} \cdot \frac{OK_2}{OJ} = -\frac{OL_1}{OJ} \cdot \frac{OL_2}{OJ} \text{ usw.}$$

$$\text{oder auch } -\operatorname{tg}^2 \lambda = -\operatorname{tg} \mu_1 \cdot \operatorname{tg} \mu_2 \text{ usw.}$$

Das Strahlenbüschel J ist also involutorisch, seine Konstante ist das Quadrat der Tangente des Winkels λ, den die beiden symmetrischen Strahlen i_1 und i_2 mit dem Hauptstrahle h_1 bilden.

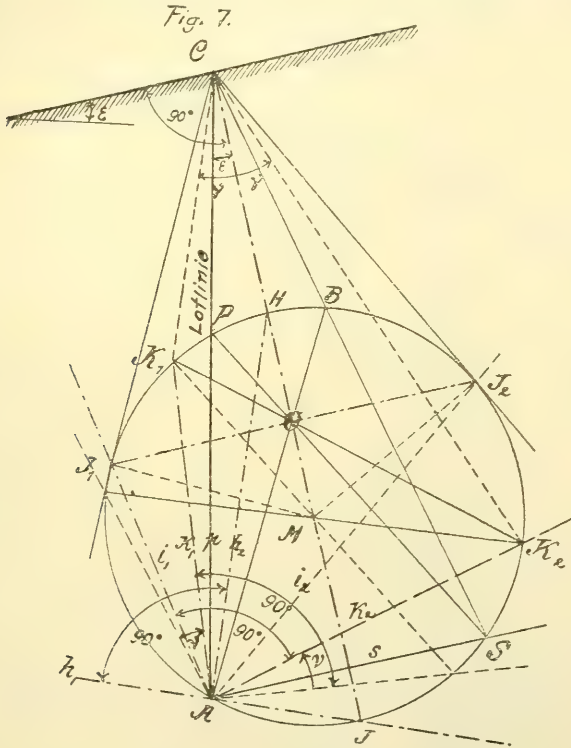
Letzterer ist, als Durchmesser, eine Achse der Symmetrie für den Kreis; auf ihm liegt, im Schnitte der Tangenten t_1 und t_2 in J_1 und J_2 der Pol C des Punktes O. Strahlen aus dem Pole nach zugeordneten Punkten, z. B. K_1 und K_2, schließen mit der Achse gleich große, aber, bezüglich des Uhrzeigers, entgegengesetzt laufende Winkel ein, für K_1 und K_2 z. B. $+$ und $-\nu$.

Das involutorische Büschel J ändert weder seinen Wert, noch die Reihenfolge in der Zuordnung seiner Strahlen, wenn es, unter Festhaltung der zugehörigen Punkte auf der Kreislinie, auf letzterer herum — und z. B. nach A oder K_3 (symmetrisch zu K_2) geführt wird, da die Winkel

$\lambda, \mu_1, \mu_2, \mu = \mu_1 + \mu_2$ etc. . . . sowohl aus A als auch aus K_3 und J usw. . . . Peripheriewinkel über gleichen Bögen bilden.

Der Winkel μ zwischen den Strahlen k_1 und k_2 erscheint demnach sowohl bei J als auch bei K_2 und K_3, das Dreieck CK_2K_3 ist ein gleichschenkliges, dessen halber Scheitelwinkel $\pm \nu = 90^0 - \mu$ ist, also den Winkel zweier konjugierten Richtungen zu 90^0 ergänzt.

Wird nun dem involutorischen Büschel, das nach A geführt worden sein möge, Fig. 7, die Bedeutung einer Involution der Richtungen von



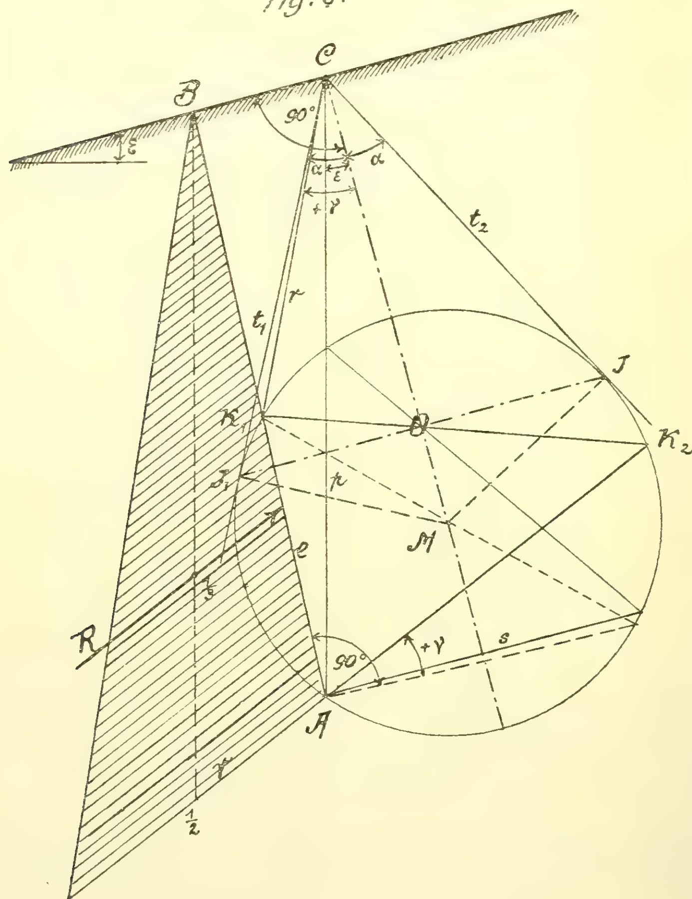
Ebenen und Kräften im Inneren einer unbegrenzten Erdmasse beigelegt, so bedeuten die Winkel in C die Abweichungen der Spannungen von den Normalen der zugehörigen Ebenen.

So ist z. B. der Winkel $+ \nu$ des Strahles CK_1 der Wert, um den die zur Ebene AK_1 zugehörige Spannung von der Normalen dieser Ebene im anderen Sinne, gegen den Uhrzeiger, abweicht — die Spannung kommt in die schon auf anderem Wege ermittelte Richtung AK_2, der Winkel zweier konjugierten Richtungen wird somit kleiner als der Rechte.

Aber auch die Größe der Spannungen wird durch die Strahlen aus C nach den zugeordneten Punkten des Kreises dargestellt. Nach Früherem stellt AC die lotrechte Spannung p nach Richtung und Größe dar; nach

einem anderen Satze ist das Größenverhältnis zweier konjugierten Spannungen an das konstante Produkt $p.s = i^2$ gebunden. Da, wie bewiesen wurde, das Produkt der Sehnenabschnitte aus C ein konstantes ist, und B dem Punkte A auf der Kreislinie zugeordnet ist, so stellt BC die dem Lote konjugierte, also zur Oberfläche parallele Spannung s dar — es sind überhaupt die Größen aller Spannungen durch die Strahlen aus C nach den zugeordneten Punkten des Kreises gegeben.

Insbesondere sind die Spannungen, die zu den symmetrischen Richtungen gehören, einander gleich und es stellt, da $p \cdot s = i^2$ konstant ist,



$CJ_1 = CJ_2 = i$ ihre Größe vor. Ihre Abweichungen von den Normalen jener Richtungen, durch die Winkel $\pm (90^0 - 2\lambda)$ bei C gegeben, sind die größten vorkommenden; somit wird an den Flächen in den Richtungen i_1 und i_2 die größte Neigung der Erdmasse, bei vorkommenden Gleichgewichtsstörungen, als Erschütterung, Druck von außen usw., zu gleiten,

hervortreten, es heißen deshalb die symmetrischen Richtungen Gleitflächen.

Nun kann und wird aber der Wert, um den die Spannungen an diesen Gleitflächen von den Normalen derselben abweichen, den der gegebenen Erdart eigentümlichen Betrag des Reibungswinkels, d. i. den Winkel α der natürlichen Böschung erreichen, also $\pm(90^0 - 2\lambda) = \pm\alpha$ sein müssen — woraus folgender Vorgang sich ergibt, Fig. 8:

X. Zur Bestimmung des Druckes auf eine Ebene im Inneren einer unbegrenzten Erdmasse dient ein durch den Fußpunkt A der Ebene gelegter Kreis, der den Punkt C, in dem das in A errichtete Lot die Oberfläche trifft, zum Pol, also eine im selben Punkte auf die Oberfläche gefällte Normale zum Durchmesser und endlich 2 Strahlen durch den nämlichen Punkt, die mit dem Durchmesser rechts und links den Winkel α der natürlichen Böschung bilden, zu Tangenten hat.

Die Verbindungslinie der Berührungspunkte dieser Tangenten mit dem Kreise ist die Polare des Poles C und ihr Schnittpunkt O mit dem Durchmesser ein Punkt von besonderer Bedeutung, nämlich das Involutionszentrum.

Um die Richtung des Druckes auf die gegebene Ebene zu bestimmen, ist die Richtung e der letzteren mit dem Kreise zum Schnitte zu bringen (K_1) — die Sehne durch diesen Punkt und das Zentrum der Involution gibt alsdann auf dem Kreise einen anderen Punkt (K_2), durch den, wie durch den Fußpunkt, die gesuchte Richtungslinie des Druckes geht.

Um auch die Größe dieses spezifischen Druckes in der Fußpunktstiefe zu finden, ist der Schnitt der Ebenenrichtung mit dem Kreise (K_1) mit dem Pole C zu verbinden, alsdann ist diese Strecke (CK_1) gleich der Spannung r der Ebene in der Tiefe ihres Fußpunktes.

Der Winkel aber, den die eben erwähnte Verbindungslinie (CK_1) mit dem Durchmesser bildet (für K_1 mit dem Uhrzeiger), ist gleich der Abweichung der Spannung von der Normalen ihrer Ebene und zwar im entgegengesetzten Sinne (für K_1 gegen den Uhrzeiger) — es ist dies eine zweite Art, die Richtung des Druckes zu finden.

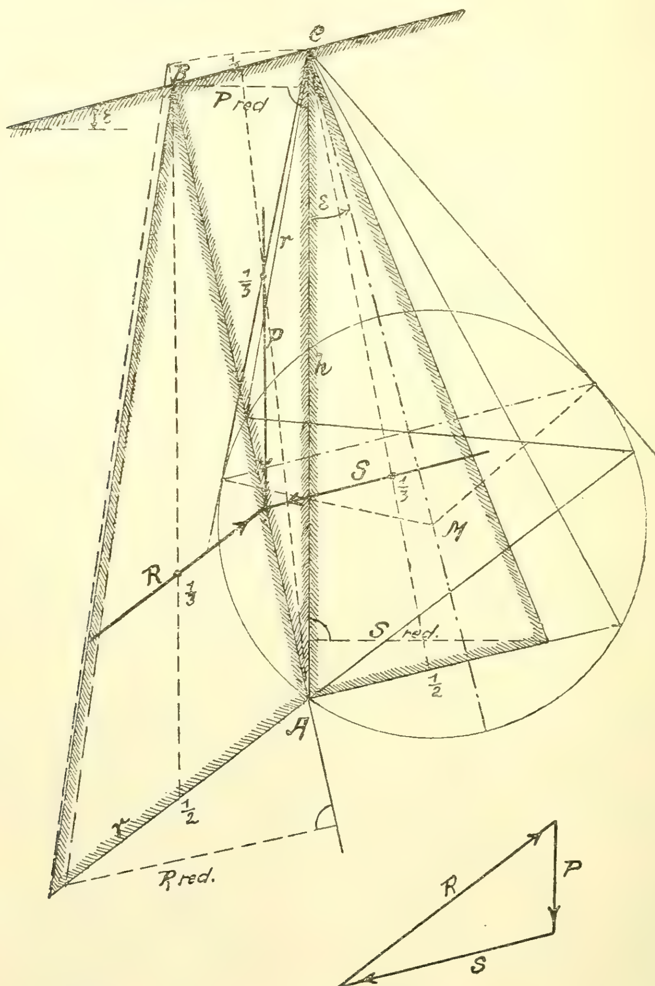
Ist die Spannung r in Fußpunktstiefe bestimmt und nach Richtung und Größe im Fußpunkte angetragen, ferner ihr Endpunkt mit dem in der Oberfläche gelegenen Endpunkte der Ebene verbunden — dann stellt die so erhaltene Spannungsfläche den totalen Erddruck R auf die Ebene dar, Figur 8.

Es ist nun noch eine Prüfung für die Richtigkeit und Genauigkeit des Verfahrens möglich, nämlich:

Der Resultierende Erddruck der Ebene $\overline{AB}$ muß, durch Vermittelung des Seitendruckes S auf das Lot $\overline{AC}$, mit dem Gewichte $Q = - P$ des durch Ebene, Lot und Oberfläche abgegrenzten Erdprismas im Gleichgewichte stehen, d. h. es muß das Polygon dieser drei Kräfte ein geschlossenes sein.

In Figur 9 sind R und S nach dem soeben in Fig. 8 gezeigten Verfahren ermittelt und sämtliche Spannungsdreiecke auf die allen gemeinsame lotrechte Tiefe reduziert worden — das erhaltene Kräftedreieck ist in der Tat ein geschlossenes.

Fig. 9.



Wohl bedeutet dies ein Zeichen für die Richtigkeit der graphischen Ermittelung, aber noch keinen strengen Beweis für deren innere Wahrheit; ein solcher muß später geführt werden.

In den bisher durchgeführten Anordnungen, Figuren 6, 7 und 8, erschien der Winkel zweier konjugierten Richtungen von Ebene und Kraft,

z. B. $\sphericalangle \mu$ zwischen k_1 und k_2, stets kleiner als ein Rechter und höchstens gleich einem solchen und zwar im Kreise gemessen.

Es ist jedoch eine andere Anordnung denkbar, wo der Winkel zweier konjugierten Richtungen stets größer als ein Rechter oder mindestens gleich einem solchen wird. Und in der Tat entsprechen einem unbegrenzten Erdkörper im Momente der Erschütterung, je nach ihrer Art, zweierlei Gleichgewichtszustände und zweierlei Antrieb zum Gleiten.

Durch die Gleitfläche wird die Erdmasse in 2 Partien, 1 und 2, Figuren 10a und b, geschieden:

Fig. 10a.

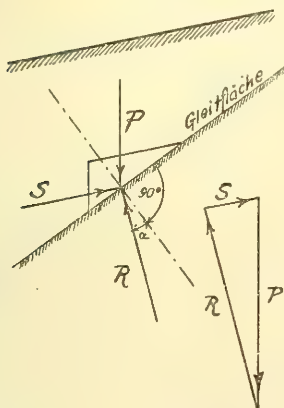
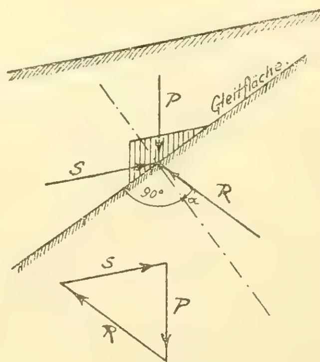


Fig. 10b.

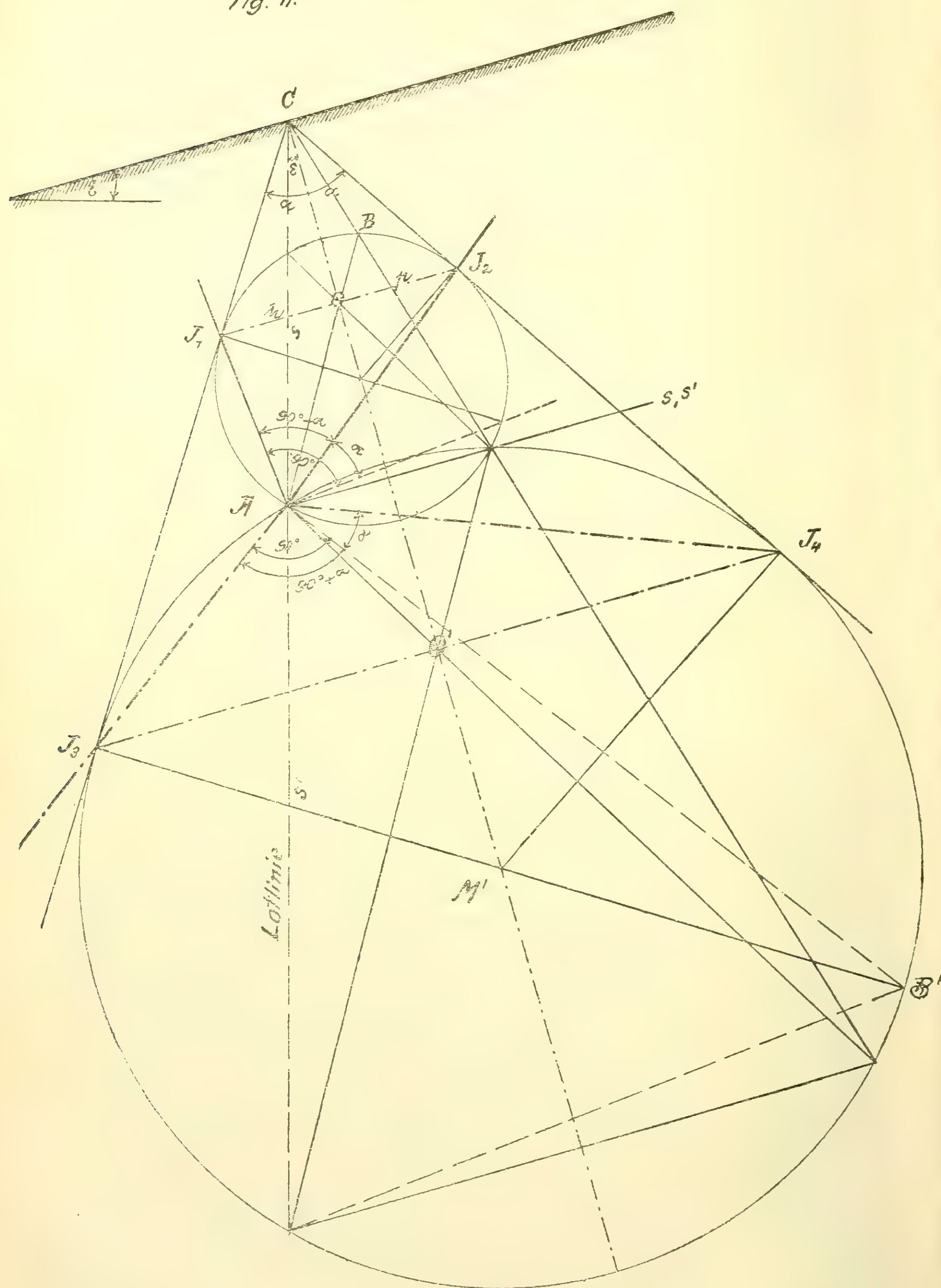


Der von der oberen Partie auf die untere längs der Gleitfläche ausgeübte Druck kann von der Normalen dieser Fläche nach rechts oder links um den Reibungswinkel abweichen.

Es werde nun ein dreiseitiges Prisma der unteren Partie, begrenzt von einer lotrechten, einer zur Oberfläche parallelen und der Gleitfläche, auf seinen Gleichgewichtszustand betrachtet. Die Kräfte, die auf dessen Seitenflächen wirken, müssen ein geschlossenes Polygon bilden, derart jedoch, daß die der Gleitfläche entsprechende Kraft von der Normalen dieser Fläche nach rechts oder links um den Reibungswinkel abweicht.

Demnach ergäben sich 2 verschiedene Kräftedreiecke — was aber nach den Sätzen II und V nur dann möglich ist, wenn der Seitendruck S der Erdmasse 2 verschiedene Werte hat, da doch der lotrechte Druck P, als von der Reibung unabhängig, bei gleichbleibender Last seinen Wert nicht ändert.

In dem einen Falle, des kleinen Seitendruckes, Fig. 10a, würde die geringste Verkleinerung des Seitendruckes der unteren Partie, hervorgebracht durch eine etwaige Erschütterung, eine Vergrößerung des Ausschlagwinkels der Kraft und damit das Gleiten bewirken, d. h. das Nach-


Fig. 11.
C
B
J2
J1
S, S'
A
J4
J3
M'
Lotlinie
B'

geben der unteren und das Vorrücken der oberen Partie, da in letzterer der Seitendruck doch größer ist. In diesem Falle wäre gewissermaßen die obere Partie in Aktion begriffen, die durch Erschütterung oder andere Einwirkung in ihrem Gleichgewichtszustande gestörte Erdmasse rückt in ihrer oberen Partie vor — sie übt aktiven Erddruck aus.

Im anderen Falle, des großen Seitendruckes, Fig. 10b, würde die geringste Vergrößerung des Seitendruckes der unteren Partie den Ausschlag des auf die Gleitfläche wirkenden Druckes vergrößern, die untere Partie würde vorrücken, die obere nachgeben. In diesem Falle befindet die obere Partie sich im Widerstande — es herrscht in ihr passiver Erddruck.

In Figur 11 sind die Konstruktionen zur Ermittelung des Erddruckes für beide Fälle vereint, ihre Erläuterung ist diese:

XI. Es gibt zweierlei äußerste Gleichgewichtszustände in jedem Erdkörper (dazwischen liegen unendlich viele noch mögliche).

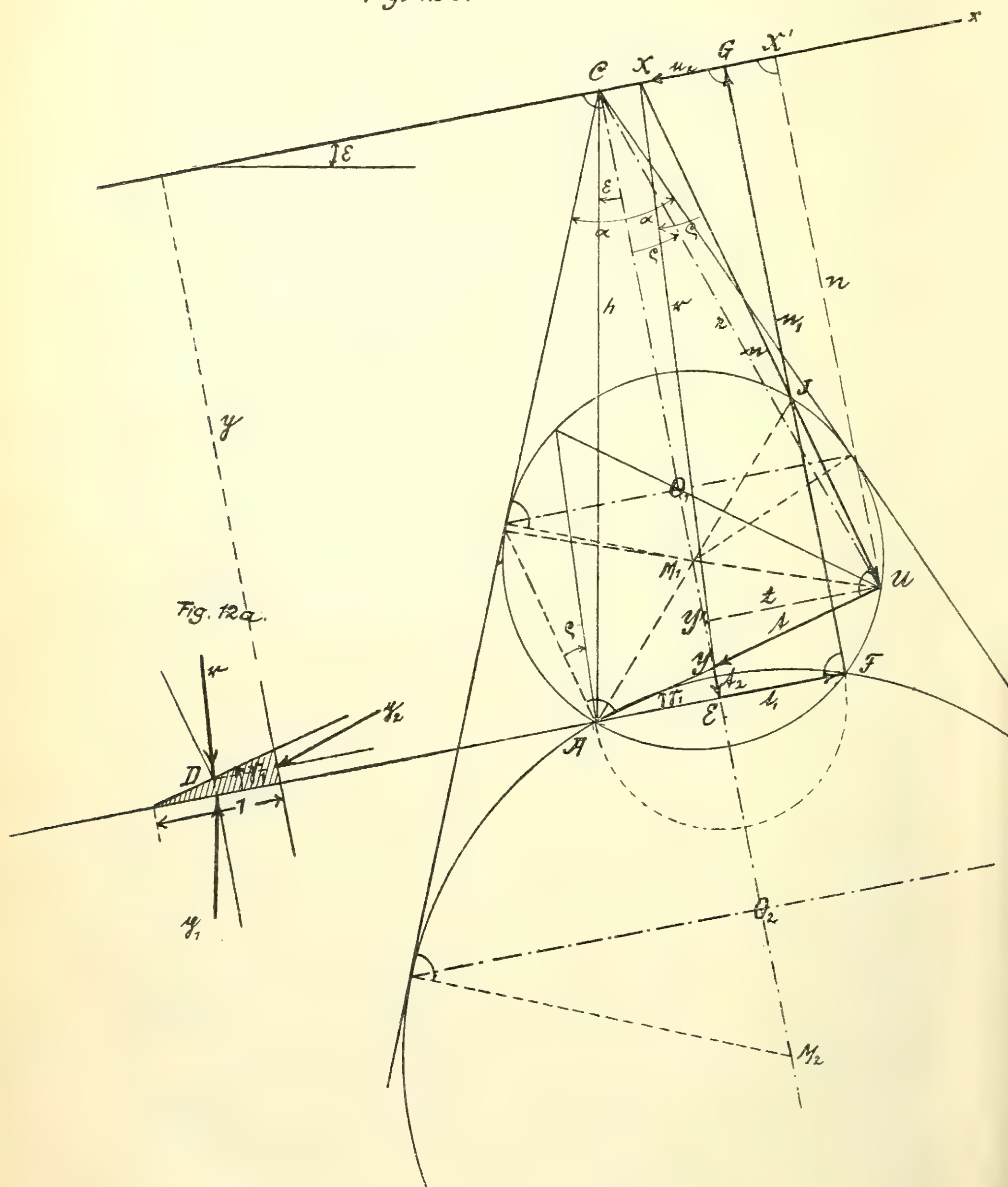
Dem einen entspricht der kleinste Seitendruck, bei dem die Erdmasse unter den gegebenen Bedingungen, d. i. der Winkel der natürlichen Böschung ist gleich α, überhaupt noch im Gleichgewichte verbleibt; bei der geringsten Verkleinerung des Seitendruckes in der unterhalb der sogenannten Gleitfläche, deren es für diesen Zustand zwei, AJ_1 und AJ_2, gibt, gelegenen Partie des Erdkörpers, rückt die obere Partie vor — sie übt aktiven Erddruck aus.

Dem zweiten äußersten Gleichgewichtszustande, in dem gleichfalls zwei Gleitflächen, AJ_3 und AJ_4, auftreten, entspricht der größte mögliche Seitendruck, dem die über der Gleitfläche gelegene Partie, ohne zu gleiten, widerstehen kann — es herrscht passiver Erddruck.

In den hier auftretenden 2 Konstruktionskreisen sind die im Fußpunkte vereinigten konjugierten Richtungen von Ebenen und Kräften für die beiden Zustände dadurch unterschieden, daß im Falle des aktiven Erddruckes zwei konjugierte Richtungen einen kleineren Winkel als einen Rechten bilden, wenn dieser Winkel im Konstruktionskreise des zugehörigen Zustandes gemessen wird — im Falle des passiven Erddruckes aber, einen größeren als einen rechten Winkel.

Bei dem einen Zustande schließen die Gleitflächen den kleinsten vorkommenden Winkel miteinander ein, den zwei konjugierte Richtungen bilden, bei dem anderen den größten; auch fallen im allgemeinen die Richtungen der Gleitflächen des einen Zustandes nicht in jene des anderen.

Jeder gegebenen Oberflächenneigung entsprechen 4 Gleitflächen, deren Richtungen bei gegebenem Böschungswinkel α vollkommen bestimmt sind; in keinem Punkte im Inneren der Erdmasse ändern sich die Richtungen dieser Flächen, die überdies eben sind.


Fig. 12 b.
Fig. 12 a.

§ 3.

a. Die an einem Elementarprisma (Keil) im Inneren der unbegrenzten, unbelasteten und kohäsionslosen Erdmasse von ebener Oberfläche wirkenden Kräfte.

b. Die Spannungs- und Stellungsellipse für Erddruck.

(Noch Geometrie der Lage in der Ebene.)

a. Es gewährt nicht nur ein hohes Interesse, sondern auch einen besseren Einblick in den Zusammenhang des Kräftespiels, wenn man es unternimmt, die an einem Elementarprisma wirksamen Kräfte noch nach dem Vorgange von Mohr (s. Literaturverz. § 2) zu untersuchen.

Der von Mohr eingeschlagene Weg ist, etwas modifiziert, der folgende:

Ein Elementar-Prisma (ein Keil) in der Tiefe des Fußpunktes A, von zu vernachlässigendem Eigengewichte, Fig. 12a, habe ein rechtwinkeliges Dreieck zum Querschnitte. Der rechte Winkel werde durch eine zur Oberfläche Parallele und eine zu ihr Normale, in der Richtung der x- und der y-Achse, gebildet; die Gegenseite, die mit der x-Achse den Winkel γ_1 einschließt, stelle die allgemeine Richtung einer Ebene vor.

Die 3 an diesem Querschnitte wirkenden Elementarkräfte

$$\mathfrak{p}_1\,,\ \mathfrak{p}_2 \text{ und } \mathfrak{r}$$

sind, um die Spannungen

$$p_1\,,\ p_2 \text{ und } r$$

zu erhalten, durch die von ihnen affizierten Flächen zu dividieren.

Also ist, wenn die zur Oberfläche parallele Basis $= 1$ genommen wird,

$$p_1 = \mathfrak{p}_1 \qquad p_2 = \frac{\mathfrak{p}_2}{\operatorname{tg}\gamma_1} \qquad r = \frac{\mathfrak{r}}{\frac{1}{\cos\gamma_1}}$$

Die 3 Kräfte (Spannkräfte)

$$\mathfrak{p}_1 = p_1 \quad \mathfrak{p}_2 = p_2\cdot\operatorname{tg}\gamma_1 \quad \mathfrak{r} = \frac{r}{\cos\gamma_1}$$

stehen miteinander im Gleichgewichte, folglich auch ihre normal und transversal zu den betroffenen Flächen genommenen Komponenten:

$$\mathfrak{n}_1 = n_1 \text{ und } \mathfrak{t}_1 = t_1 \quad \mathfrak{n}_2 = n_2\cdot\operatorname{tg}\gamma_1 \text{ und } \mathfrak{t}_2 = t_2\cdot\operatorname{tg}\gamma_1$$

$$\mathfrak{n} = \frac{n}{\cos\gamma_1} \text{ und } \mathfrak{t} = \frac{t}{\cos\gamma_1}.$$

Alle normalen Seitenkräfte müssen sich, wegen des Gleichgewichtes gegen das Drehen, in der Mitte D der Hypothenusenfläche treffen. Für diesen Punkt als Drehpunkt gilt dann:

$$\mathfrak{t}_1\cdot\tfrac{1}{2}\operatorname{tg}\gamma_1 = \mathfrak{t}_2\cdot\tfrac{1}{2} \text{ oder } t_1\cdot\tfrac{1}{2}\operatorname{tg}\gamma_1 = t_2\cdot\operatorname{tg}\cdot\gamma_1\,\tfrac{1}{2}, \text{ d. i. } t_1 = t_2.$$

In Worten:

XII. In rechtwinkelig aneinander stoßenden Flächenelementen herrschen gleich große Transversal- oder Schubspannungen.

Das Polygon der auftretenden Kräfte muß ein geschlossenes sein, desgleichen das der Komponenten, gleichgültig in welcher Reihe sie folgen.

Das Lot AC, Fig. 12b, vom Fußpunkte bis zur Oberfläche reichend, stellt die Spannung p_1 der Prismen-Basis und, da letztere die Fläche 1 hat, zugleich die Spannkraft $\mathfrak{p}_1$ vor. Die Komponenten dieser Elementarkraft sind $\mathfrak{n}_1$ und $\mathfrak{t}_1$, die eine in C senkrecht, die andere in A parallel zur Oberfläche, und bilden das Dreieck AEC.

Nach den obigen Formeln ist die Transversalkraft der zweiten Prismen-Seitenfläche unmittelbar gegeben; sie ist das tg γ_1-fache der auf die erste Seitenfläche wirkenden, wird also auf der Normalen durch C von den Schenkeln des in A liegenden Winkels γ_1 abgeschnitten, d. i. $EY = \mathfrak{t}_2$.

Wird nun, um das Ende dieser Kraft, d. i. den Punkt E, zum Schluß- und Anfangspunkt des geschlossenen Polygons der Komponenten zu machen, das Dreieck AEC derart parallel verschoben, daß die Schubkraft $\mathfrak{t}_1$ statt mit ihrem Ende mit ihrem Anfange nach E kommt, ohne dabei die Reihenfolge der Komponenten $\mathfrak{t}_1$ und $\mathfrak{n}_1$ zu ändern, so ist dadurch in einem die Aufeinanderfolge von 3 der Komponenten gegeben, nämlich von $\mathfrak{t}_2$, $\mathfrak{t}_1$ und $\mathfrak{n}_1$, indes die der 3 anderen noch unbestimmt bleibt.

Doch ist so viel bekannt, daß ebenso wie die Richtung $\mathfrak{n}_1$ normal zu jener von $\mathfrak{t}_1$ ist, es auch die von $\mathfrak{n}$ bezüglich jener von $\mathfrak{t}$ sein muß; und ebenso wie $\mathfrak{t}_1$ als der eine der Schenkel des Winkels γ_1 durch A geht, muß auch $\mathfrak{t}$ als der andere der Schenkel durch A gehen.

Es bilden also die Strahlen $\mathfrak{t}_1$ und $\mathfrak{t}$ den Winkel γ_1 — dann müssen auch ihre Normalstrahlen $\mathfrak{n}_1$ und $\mathfrak{n}$ ihn bilden; und indem die Ebene, alle Lagen einnehmend, um A rotiert, d. h. $\mathfrak{t}_1$, um A rotierend, allgemein in $\mathfrak{t}$ übergeht, muß $\mathfrak{n}_1$, ebenfalls um einen fixen Punkt rotierend, allgemein in $\mathfrak{n}$ übergehen. Das besagt aber nichts anderes, als daß es 2 fixe Punkte A und J gibt, durch die die Strahlen eines rotierenden rechten Winkels unverändert gehen — die Fixpunkte A und J sowie alle Scheitel des rechten Winkels $F, U \ldots$ liegen im Halbkreise (Vollkreise) über AJ.

Indem für einen Augenblick der Punkt J, oder, was dasselbe bezweckt, die Normalkraft $\mathfrak{n}_2 = GX$, die Reihe der Komponenten $\mathfrak{t}_2$, $\mathfrak{t}_1$ und $\mathfrak{n}_1$ fortsetzend, beliebig gewählt wird, ist das Polygon der Komponenten vollständig gegeben: XU ist die normale Spannkraft, UY die transversale und XY die resultierende Spannkraft $\mathfrak{r}$ der dritten Seitenfläche des Prismas. Der Winkel ϱ von $\mathfrak{r}$ mit $\mathfrak{n}$ bei X ist allgemein der Winkel, den die Richtung der Resultierenden mit der Normalen der Ebene bildet.

Ein zur Oberfläche paralleler und ein zu ihr normaler Strahl in U geben dort mit den Strahlen $\mathfrak{t}$ und $\mathfrak{n}$ zweimal den Winkel γ_1 und schneiden, der erste auf der Normalen durch C einen Punkt Y', der zweite auf der Oberfläche einen Punkt X' ab, so daß $X'U = \mathfrak{n} \cdot \cos \gamma_1$ und $Y'U = \mathfrak{t} \cdot \cos \gamma_1$ ist.

Nach den oben abgeleiteten Formeln wäre dann $X'U = n$, der Normalspannung, und $Y'U = t$, der Transversalspannung der Ebene — CU ist also die resultierende Spannung r der Ebene, aber nur der Größe und nicht der Lage nach, da auch n und t nicht normal, beziehungsweise parallel zur Ebene liegen, wie es n und t tun; doch ist $\frac{t}{n} = \frac{\mathrm{t}}{\mathrm{n}} = \operatorname{tg} \varrho$.

Der Winkel von r mit der Normalen in C bei C, gleich dem von r mit n bei U, ist demnach ebenso groß als der Winkel ϱ, er gibt die Abweichung des Druckes von der Normalen der Ebene an.

Der Maximalwert dieses Winkels bei C ist der Winkel α der natürlichen Böschung; der oben erwähnte Kreis muß 2 Tangenten von diesem Ausschlagwinkel haben usw. . . . wie auf anderem Wege auch in § 2.

Damit wäre die Darstellung des Mohrschen Gedankenganges der Hauptsache nach erschöpft, abgesehen von der Diskussion und den Schlußfolgerungen, die Mohr natürlicherweise noch an die Eigenschaften des Konstruktionskreises u. dgl. knüpft, und von gewissen Formeln, die er ableitet.

Es erübrigt hier nur, was in Mohrs Arbeit versäumt ist, den Zusammenhang der Kräftezerlegung durch Formeln festzulegen, um jene Unbekannte festzustellen, auf deren Ermittelung die weitere Untersuchung gerichtet sein muß.

Mit Zuhilfenahme der Figur 13 ergeben sich die nachfolgenden Formeln, die immer noch allgemeine Lageverhältnisse wiedergeben, also keine eigentl. Maßbestimmung enthalten.

Es ist:

Der lotrechte, elementare Bodendruck

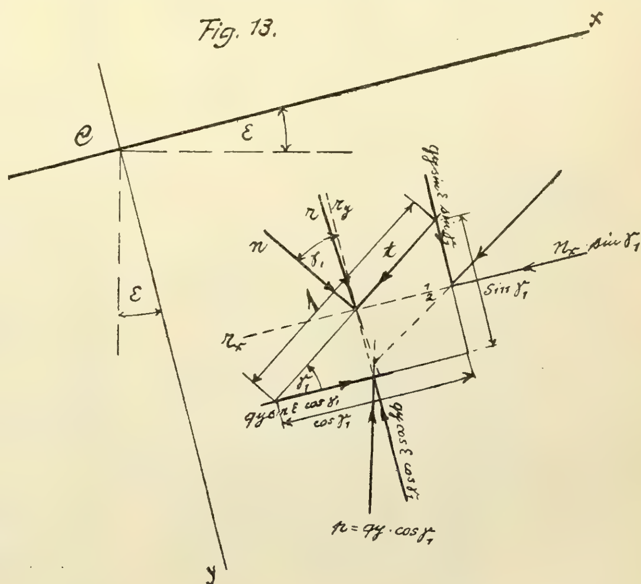
$p = qy \cdot \cos \gamma_1$,

wenn, statt der Bodenfläche, die Hypotenusen-Seitenfläche des Prismas $= 1$ genommen wird; daher die normale Seitenkraft

$qy \cos \varepsilon \cos \gamma_1$

und die tangentiale

$qy \sin \varepsilon \cos \gamma_1$.



Demnach wird die Schubspannung in der Bodenfläche sowohl als in der zu ihr senkrechten Ebene, der zweiten Prismen-Seitenfläche, $qy \cdot \sin \varepsilon$, die elementare Normal- und Schubkraft dieser letzteren Seitenfläche $n_x . \sin \gamma_1$ und $qy \sin \varepsilon . \sin \gamma_1$ betragen, wobei n_x allgemeiner statt n_2 geschrieben ist.

Aus den Gleichgewichtsbedingungen folgt:

$$r_x = n_x \cdot \sin \gamma_1 - qy \sin \varepsilon \cos \gamma_1$$

$$ry = qy \cos \varepsilon \cos \gamma_1 - qy \sin \varepsilon \sin \gamma_1 \quad \text{und}$$

$$n = n_x \sin^2 \gamma_1 + qy \cos \varepsilon \cos^2 \gamma_1 - 2qy \sin \varepsilon \sin \gamma_1 \cos \gamma_1,$$

$$= \tfrac{1}{2}(n_x + qy \cos \varepsilon) - \tfrac{1}{2}(n_x - qy \cos \varepsilon) \cos 2\gamma_1 - qy \sin \varepsilon \sin 2\gamma_1$$

$$t = n_x \sin \gamma_1 \cos \gamma_1 - qy \sin \varepsilon \cos^2 \gamma_1 - qy \cos \varepsilon \sin \gamma_1 \cos \gamma_1 + qy \sin \varepsilon \sin^2 \gamma_1$$

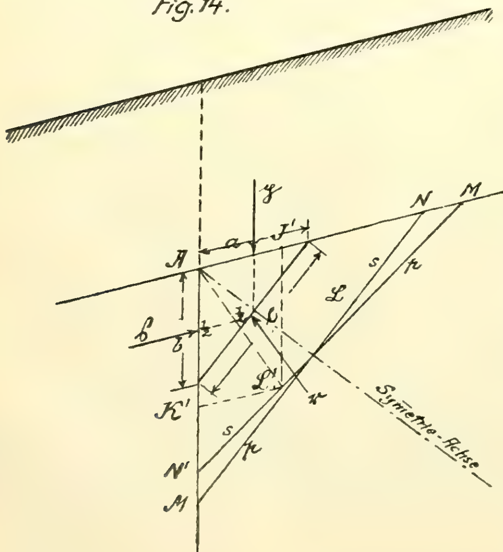
$$= \tfrac{1}{2}(n_x - qy \cos \varepsilon) \sin 2\gamma_1 - qy \sin \varepsilon \cos 2\gamma_1.$$

Die beiden ersten Gleichungen geben die Komponenten der resultierenden Spannung r in Richtung der Terrain-Oberfläche und ihrer Normalen, die beiden letzten in Richtung der Ebene und ihrer Normalen an, falls n_x bekannt ist.

n_x bedeutet die normale Spannung in Richtung der x-Achse, d. i. also den normalen Seitendruck in Richtung der Terrain-Oberfläche auf ein Flächenelement $= 1$, das senkrecht zur Oberfläche gerichtet ist; auf seine Bestimmung muß die weitere Untersuchung gerichtet sein.

b. In den folgenden Untersuchungen ist neben der Tiefe des Fußpunktes noch als unabhängig Veränderliche der Winkel γ_1 anzusehen, den die Richtung der Ebene mit der der Terrain-Oberfläche allgemein bildet, indem sie um ihren Fußpunkt sich dreht.

Allen möglichen Lagen der allgemeinen Ebene entsprechen alle möglichen Lagen der zugehörigen Spannung; rotiert die Ebene um den Fußpunkt, so rotiert auch die im selben Punkte nach Richtung und Größe angetragene Spannung, und ihr Endpunkt beschreibt eine Kurve.



Sind die Seiten eines Elementar-Prismas das Lot, eine Parallele wie eine Normale zur Oberfläche, die Seitenlängen a, b, c, die zugehörigen Kräfte $\mathfrak{p}$, $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{r}$, so haben die betreffenden Spannungen die Werte:

$$p = \frac{\mathfrak{p}}{a}, \; s = \frac{\mathfrak{s}}{b}, \; r = \frac{\mathfrak{r}}{c}.$$

Parallel zur Richtung c der Ebene kann, Figur 14,

eine Strecke so gelegt werden, daß sie zwischen den Richtungslinien der beiden anderen Seiten des Prismas die Summe

$$p + s = ML + LN$$

abschneidet.

Wird diese Strecke um die Halbierende ihres Gegenwinkels, die eine Symmetrie-Achse sein soll, umgelegt, so ergeben sich, indem man die Koordinaten des Teilungspunktes L' der neuen Lage zieht, 4 Dreiecke, die sämtlich den letzteren Punkt gemeinsam haben und dem gegebenen Dreiecke ähnlich sind.

Es bestehen die Proportionen

$$K'L' : s = b : c \text{ und } J'L' : p = a : c,$$

die nichts anderes besagen, als daß

$$K'L' = \frac{sb}{c} = \frac{\mathfrak{s}}{c} \text{ und } J'L' = AK' = \frac{pa}{c} = \frac{\mathfrak{p}}{c},$$

daß also die Koordinaten des Teilungspunktes den Elementar-Kräften $\mathfrak{p}$ und $\mathfrak{s}$ direkt proportioniert sind.

Da aber diese Koordinaten außerdem auch in der Richtung liegen, in der die zu ihnen proportionalen Kräfte wirken, so gehören sie zu dem geschlossenen Polygon — Dreieck —, das die Spannkräfte bilden sollen. Die Schlußlinie, d. i. die Verbindungslinie des Teilungspunktes mit dem Fußpunkte, $AL' = \frac{\mathfrak{r}}{c} = r$, ist die resultierende Spannung der Richtung und Größe nach.

Während also die Ebene, um den Fußpunkt sich drehend, alle möglichen Lagen einnimmt, bleibt der Endpunkt der zu ihr gehörenden Spannung auf einer Strecke, deren Begrenzungspunkte auf zwei festen Linien gleiten — er beschreibt eine Ellipse.

Fig. 15.

Die Natur der Kurve tritt klar hervor, wenn durch den Fußpunkt A, Fig. 15, eine Parallele zu jener gleitenden Strecke gezogen wird. Die verlängerten Koordinaten

des Punktes L' treffen diese Parallele in zwei Punkten, die von dem Fußpunkte um die Strecken p und s entfernt sind.

Indes die Strecke gleitet, rotiert die zu ihr Parallele um den Fußpunkt, und die beiden erwähnten Punkte beschreiben Kreise von den Radien p und s. Die Kurve, die der Teilungspunkt beschreibt, erscheint demnach als Projektion beider konzentrischen Kreise, ist also eine Ellipse; die Projektionsstrahlen sind zu Lot und Oberfläche parallel.

Nimmt insbesondere die gleitende Strecke, weil es die rotierende Ebene tut, zwei zueinander senkrechte Lagen ein, so geschieht das auch mit der zu ihr Parallelen, die durch den Fußpunkt geht; durch Projizieren ergeben sich sodann 2 konjugierte Durchmesser der Ellipse.

Zusammenfassend kann gesagt werden:

XIII. Die Spannungen an irgend einem Flächenelement im Inneren einer unbegrenzten, unbelasteten und kohäsionslosen Erdmasse erfüllen, indem das Flächenelement um einen Punkt sich dreht, die ganze Ebene und bilden, nach Richtung und Größe in jenem Punkte angetragen, eine Ellipse, die sogenannte „Spannungsellipse“.

Die Achsen dieser Ellipse, Fig. 16, fallen mit den Rechtwinkelstrahlen des involutorischen Strahlenbüschels zusammen, das die Richtungen der Ebenen und zugehörigen Spannungen in jenem Punkte bilden.

Andere konjugierte Durchmesser der Spannungsellipse fallen mit konjugierten Paaren der erwähnten Involution nicht zusammen, sondern sind vielmehr Spannungen, die zu Paaren von rechtwinkeligen Ebenen gehören. Besonders dem Paare rechtwinkeliger Ebenen, die mit den Achsen der Ellipse 45° einschließen, entsprechen diejenigen konjugierten Durchmesser der Ellipse, die in die Diagonalen des Rechtecks der Scheiteltangenten fallen.

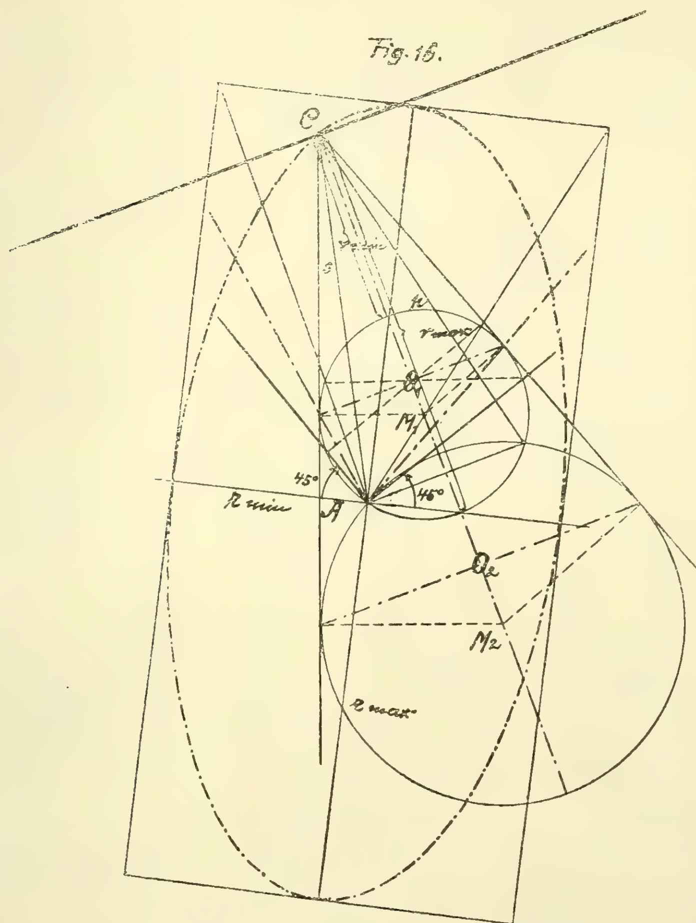
Diese Spannungen sind daher symmetrisch — aber nicht identisch mit den gleichfalls symmetrischen Spannungen der Gleitflächen, mit deren Richtungen sie auch nichts gemein haben.

Vielmehr gehören die ersteren der Involution der konjugierten Durchmesser der Spannungsellipse, die letzteren der Involution der Richtungen von Ebenen und ihren Kräften an — beides Involutionen von ganz verschiedenem Werte der Konstanten oder „Potenz“.

Es bezeichne:

r_{max} *die Maximalspannung (die große Halbachse der Spannungsellipse),*	*bei aktivem Erddrucke,*
r_{min} *die Minimalspannung (die kleine Halbachse der Spannungsellipse),*	*resp.* r'_{max} *und* r'_{min} *bei passivem,*

so ist die Konstante der Involution der Richtungen von Ebenen und Kräften — das Produkt der Koordinatenverhältnisse zweier konjugierten Strahlen bezüglich irgendwelcher anderen zwei konjugierten Richtungen — durch den Wert



$$-\frac{s}{p} = -k^2 = -\operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\alpha}{2}\right) = -\frac{r_{min}}{r_{max}}$$

gegeben, der für beide Gleichgewichtszustände der Erdmasse der gleiche bleibt, da auch

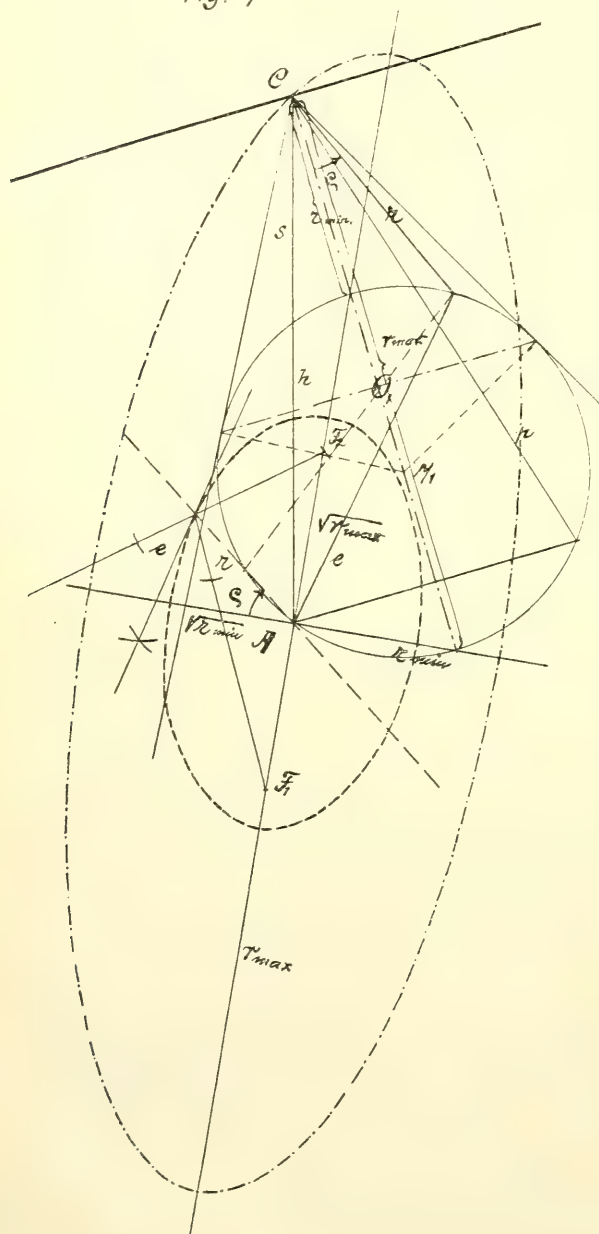
$$-\frac{r'_{min}}{r'_{max}} = -\operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\alpha}{2}\right) \text{ ist.}$$

Das Produkt der Koordinatenverhältnisse zweier konjugierten Durchmesser der Spannungsellipse, die Potenz ihrer Involution, ist durch den Wert dieses Produkts für jene beiden Durchmesser gegeben, deren Richtungen die Diagonalen des der Ellipse umschriebenen Rechtecks sind, also durch den Wert:

$$-\frac{r_{min}}{r_{max}} \cdot \frac{r_{min}}{r_{max}} = -\left(\frac{r_{min}}{r_{max}}\right)^2,$$

der ebenfalls für beide Zustände gleichbleibt.

Sowie der Involution der konjugierten Durchmesser von dem eben ermittelten Werte: — $\left(\frac{r_{min}}{r_{max}}\right)^2$ *eine Ellipse von den Halbachsen* r_{min} *und* r_{max} *— die Spannungsellipse — entspricht, so tritt auch bei der Involution der Richtungen von Ebenen und Kräften von der Potenz —* $\frac{r_{min}}{r_{max}}$ *eine Ellipse von den Halbachsen* $\sqrt{r_{min}}$ *und* $\sqrt{r_{max}}$ *auf — die Stellungsellipse, Figur 17.*



Irgend ein Durchmesser der Stellungsellipse hat die Eigenschaft, daß zu ihm als Richtung oder Stellung einer Ebene der konjugierte Durchmesser als Richtung oder Stellung der Kraft gehört und umgekehrt.

Anmerkung.

Diese synthetischen Entwickelungen über die Spannungs- und Stellungsellipse gehen, wie schon die des § 2, deren Fortsetzung sie sind, gleichfalls auf Culmann zurück.

§ 4.

Die allgemeinen Beziehungen des Masses für den Druck im Inneren der unbegrenzten, unbelasteten und kohäsionslosen Erdmaße mit ebener Oberfläche.

(Geometrie des Maßes in der Ebene.)

Die hier abgeleiteten Beziehungen und Formeln für die Größe des Erddruckes erscheinen zum erstenmal. Die Arbeiten früherer Autoren enthalten vereinzelt wohl schon die eine oder die andere Beziehung, in ihrer Gesamtheit und konsequenten Durchführung jedoch stellen dieser und die folgenden Paragraphen durchaus eine originale Arbeit vor.

Bildet die Oberfläche der Erdmasse den Winkel ε mit dem Horizonte, die Ebene in ihrer allgemeinen Lage den Winkel γ mit dem Lote*), und hat der Fußpunkt, normal zur Oberfläche gemessen, die Tiefe y, lotrecht gemessen die Tiefe h, so gelten folgende Beziehungen, Figur 18.

Die lotrechte Spannung in der Tiefe des Fußpunktes ist für beide Zustände dieselbe, $p = qy = qh \cos \varepsilon$.

Der Radius des Konstruktions- oder, wie er berechtigterweise genannt werden darf, des Spannungskreises ist $MJ = MA = \frac{r_{max} - r_{min}}{2}$ für aktiven und $M'J' = M'A = \frac{r'_{max} - r'_{min}}{2}$ für passiven Erddruck.

Der Abstand des Kreismittelpunktes von der Oberfläche ist

$$MC = \frac{r_{max} + r_{min}}{2}, \text{ bez. } M'C = \frac{r'_{max} + r'_{min}}{2}$$

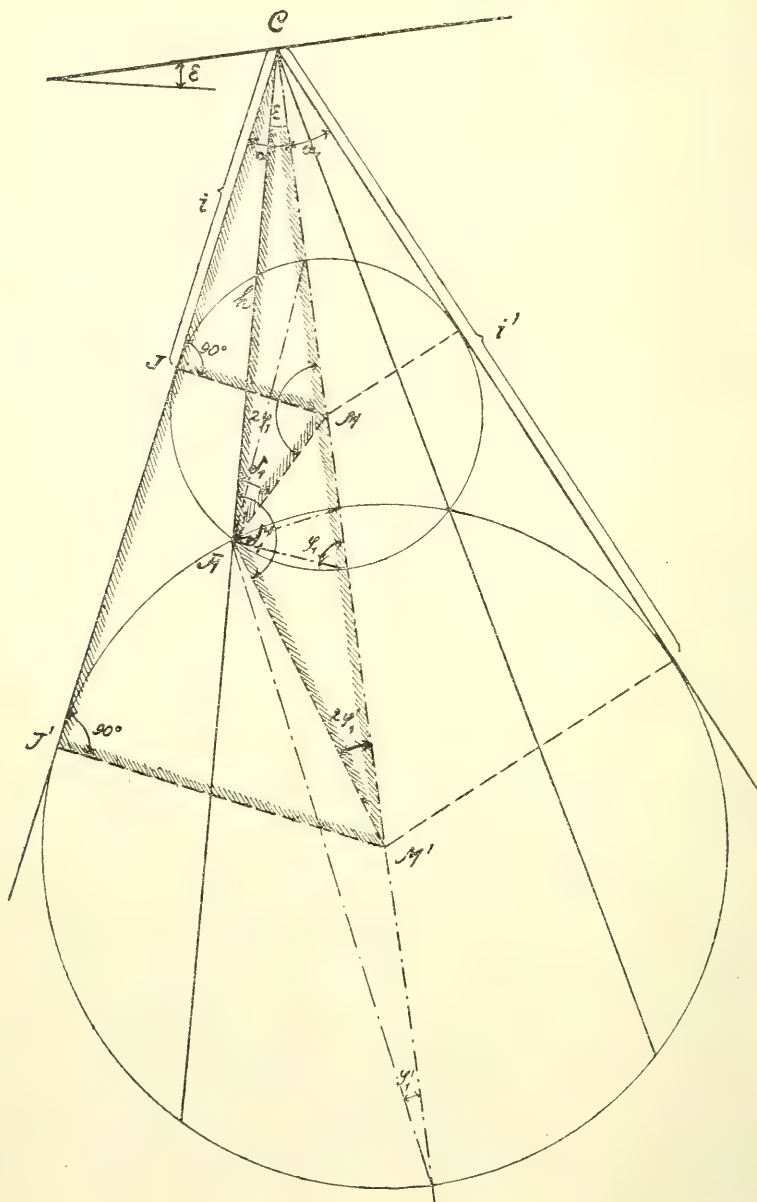
Das Verhältnis der letzteren beiden Größen im Dreiecke MJC, bez. $M'J'C'$, ist für beide Zustände das gleiche, nämlich:

$$\frac{MJ}{MC} = \frac{MA}{MC} = \sin \alpha = \frac{M'J'}{M'C} = \frac{M'A}{M'C}$$

Dieses selbe Verhältnis führt im Dreiecke MAC $(M'AC)$ zu einer Proportion (Sinus-Satz): $\frac{MA}{MC} = \sin \alpha = \frac{\sin \varepsilon}{\sin \delta_1} = \frac{\sin \varepsilon}{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon)}$, in der $2\varphi_1$ einen Zentriwinkel vom Scheitel $M (M')$ bedeutet, dessen Schenkel über A und C gehen. Über dieselben Punkte A und C streicht der zum gleichen Zentriwinkel gehörige Peripheriewinkel φ_1, der jenen Winkel bedeutet, den die Richtung der Minimalspannung mit der Normalen der Oberfläche bildet. Zur Kenntnis des Winkels führt die eben aufgestellte Proportion, wie folgt:

$$\sin \alpha = \frac{\sin \varepsilon}{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon)}$$

*) Der Winkel γ mit dem Lote, statt des Winkels γ_1 mit der Oberfläche in den früheren Paragraphen, ist nun gewählt, weil bei der praktischen Anwendung logischerweise dieser Winkel für die Ebene der gegebene ist.



$$\sin(2\varphi_1 + \varepsilon) = \frac{\sin\varepsilon}{\sin\alpha} = \sin 2\varphi_1 \cos\varepsilon + \sin\varepsilon\cos 2\varphi_1$$

$$(\cos 2\varphi_1 = \pm\sqrt{1 - \sin^2 2\varphi_1})$$

$$\sin 2\varphi_1 \cos\varepsilon \mp \sin\varepsilon\sqrt{1 - \sin^2 2\varphi_1} = \frac{\sin\varepsilon}{\sin\alpha}$$

$$\sin 2\varphi_1 \cos \varepsilon - \frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} = \mp \sin \varepsilon \sqrt{1 - \sin^2 2\varphi_1}$$

$$\sin^2 2\varphi_1 \cos^2 \varepsilon - \frac{2\sin 2\varphi_1 \cos \varepsilon \sin \varepsilon}{\sin \alpha} + \frac{\sin^2 \varepsilon}{\sin^2 \alpha} = \sin^2 \varepsilon - \sin^2 \varepsilon \sin^2 2\varphi_1$$

$$\sin^2 2\varphi_1 - \sin 2\varphi_1 \frac{2\sin \varepsilon}{\sin \alpha} \cos \varepsilon + \frac{\sin^2 \varepsilon}{\sin^2 \alpha} - \sin^2 \varepsilon = 0$$

und daraus, als Wurzel der quadratischen Gleichung:

$$\sin 2\varphi_1 = \frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} (\cos \varepsilon \pm \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}) \begin{Bmatrix} +\sqrt{\cdots} \text{ für } 2\varphi_1 \\ -\sqrt{\cdots} \text{ für } 2\varphi_1' \end{Bmatrix} \varphi_1' < \varphi.$$

Am Dreiecke MAC bestehen noch die Proportionen:

$MC : AC = \sin (2\varphi_1 + \varepsilon) : \sin 2\varphi_1$ und $MA : CA = \sin \varepsilon : \sin 2\varphi_1$

oder $\frac{r_{max} + r_{min}}{2} = qy \cdot \frac{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon)}{\sin 2\varphi_1}$ und $\frac{r_{max} - r_{min}}{2} = qy \cdot \frac{\sin \varepsilon}{\sin 2\varphi_1}$,

wenn CA mit dem Werte $p = qy$ als Spannung eingesetzt wird.

Des weiteren folgt

$$r_{max} + r_{min} = 2qy \frac{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon)}{\sin 2\varphi_1}$$

$$r_{max} = qy \cdot \frac{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon) + \sin \varepsilon}{\sin 2\varphi_1} = qy \cdot \frac{\frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} + \sin \varepsilon}{\frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} (\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})}$$

$$r_{max} - r_{min} = 2qy \frac{\sin \varepsilon}{\sin 2\varphi_1}$$

$$r_{min} = qy \cdot \frac{\sin (2\varphi_1 + \varepsilon) - \sin \varepsilon}{\sin 2\varphi_1} = qy \cdot \frac{\frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} - \sin \varepsilon}{\frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} (\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})}$$

und hieraus eine Anzahl von Beziehungen:

0. Die lotrechte Spannung in der Tiefe des Fußpunktes

$$p = qy = qh \cos \varepsilon$$

ist für beide Zustände dieselbe.

1. Die Maximalspannung

$$r_{max} = qy \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}} \text{ bezw. } r'_{max} = qy \frac{1 + \sin \alpha}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

Die Minimalspannung

$$r_{min} = qy \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}} \text{ bezw. } r'_{min} = qy \frac{1 - \sin \alpha}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

2. Der Durchmesser des Spannungskreises

$$d = 2y \frac{\sin \alpha}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}} \text{ bezw. } d' = 2y \frac{\sin \alpha}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}},$$

wenn AC mit dem Werte y als Strecke eingeführt wird.

3. Die Entfernung des Mittelpunktes von der Oberfläche

$$e = y\,\frac{1}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \quad \text{bezw.} \quad e' = y\,\frac{1}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

4. Die Potenz der Involution der Richtungen von Ebenen und Kräften

$$-k^2 = -\frac{s}{p} = -\frac{r_{min}}{r_{max}} = -\frac{1-\sin\alpha}{1-\sin\alpha} = -\operatorname{tg}^2\left(45 - \frac{\alpha}{2}\right) = -k'^2 = -\frac{p}{s'}$$
$$= -\frac{r'_{min}}{r'_{max}}.$$

5. Die Potenz der Involution konjugierter Durchmesser der Spannungsellipse

$$-\left(\frac{r_{min}}{r_{max}}\right)^2 = \left(\frac{1-\sin\alpha}{1+\sin\alpha}\right)^2 = -\left(\frac{r'_{min}}{r'_{max}}\right)^2$$

6. Das konstante Produkt zweier der Richtung nach konjugierten Spannungen

$$p \cdot s = i^2 = r_{min} \cdot r_{max} = q^2y^2\,\frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2},$$

beziehungsweise

$$p \cdot s' = i'^2 = r'_{min} \cdot r'_{max} = q^2y^2\,\frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2}$$

7. Die Spannung in der Gleitfläche (aus der Konstanten in 6)

$$i = qy\,\frac{\cos\alpha}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \quad \text{bezw.} \quad i' = qy\,\frac{\cos\alpha}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}.$$

Zu denselben Werten für diese symmetrischen Spannungen führen auch — und zwar direkt — bestimmte Proportionen aus den Dreiecken MAC und MJC (resp. $M'AC$ und $M'J'C$), nämlich (Fig. 18):

1. $MC : MA = \sin\delta_1 : \sin\varepsilon$ 3. $MC : qy = \sin(\delta_1 : \sin\delta_1 + \varepsilon)$

2. $MC : \overset{MA}{\widetilde{MJ}} = 1 : \sin\alpha$ 4. $MC : i = 1 : \cos\alpha$

$$\sin\delta_1 = \frac{\sin\varepsilon}{\sin\alpha},\ \cos\delta_1 = \pm\sqrt{1 - \frac{\sin^2\varepsilon}{\sin^2\alpha}} \qquad i = qy\,\frac{\sin\delta_1\,\cos\alpha}{\sin(\delta_1+\varepsilon)},\ \text{weiter}$$

$$i = qy\,\frac{\sin\varepsilon\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha\cdot\sin(\delta_1+\varepsilon)} = qy\,\frac{\sin\varepsilon\cdot\cos\alpha}{\sin\alpha\,(\sin\delta_1\,\cos\varepsilon + \cos\delta_1\,\sin\varepsilon)}$$

$$= qy\,\frac{\sin\varepsilon\,\cos\alpha}{\sin\alpha\left(\frac{\sin\varepsilon\,\cos\varepsilon}{\sin\alpha} \pm \sin\varepsilon\sqrt{1 - \frac{\sin^2\varepsilon}{\sin^2\alpha}}\right)}$$

$$= qy\,\frac{\sin\varepsilon\,\cos\alpha}{\sin\alpha\,\frac{\sin\varepsilon\,\cos\varepsilon \pm \sin\varepsilon\sqrt{\sin^2\alpha - \sin^2\varepsilon}}{\sin\alpha}}$$

und daraus $i = qy\,\dfrac{\cos\alpha}{\cos\varepsilon \pm \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$ wie oben (hierbei bezieht sich das + Zeichen auf den aktiven, das — Zeichen auf den passiven Zustand).

Umgekehrt würde die lotrechte Spannung, die mit der Normalen der Oberfläche den Winkel ε bildet, sich aus der bekannten Spannung i der Gleitfläche zu

$$p = qy = i \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei aktivem}$$

$$\text{und } p = qy = i' \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei passivem}$$

Erddruck ergeben; und die der lotrechten konjugierte seitliche Spannung würde daraus wieder mit

$$s = i \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei aktivem}$$

$$\text{und } s' = i' \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei passivem}$$

folgen, da $p \cdot s = i^2$, respektive $p \cdot s' = i'^2$ sein muß.

Irgend eine andere Spannung r, die mit der Normalen der Oberfläche am Spannungskreise den Winkel ϱ bildet, würde, nach Analogie zu den letztgefundenen Formeln, den Wert

$$r_{1,2} = i \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei aktivem}$$

$$\text{und } r'_{1,2} = i' \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} \text{ bei passivem}$$

Erddruck haben (wobei die Indizes 1 und 2 stets auf ein Paar konjugierter Spannungen sich beziehen, die ja bekanntlich die Eigenschaft haben, daß die eine, als Richtung einer Spannung betrachtet, von der Normalen der anderen, als Richtung einer Ebene betrachtet, um den Winkel ϱ abweicht, denselben Winkel, der im Pole C des Spannungskreises des betreffenden Zustandes einmal rechts, einmal links von der Normalen der Oberfläche erscheint).

Sowie weiters die lotrechte und seitliche Spannung statt auf die symmetrische Spannung i auf die lotrechte $p = qy$ bezogen werden können und zwar:

$$p = qy \text{ bei aktivem}$$

$$\text{und } p' = p = qy \text{ bei passivem,}$$

ferner:

$$s = i \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} = qy \frac{\cos\alpha}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \cdot \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha}$$

$$= qy \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \text{ und, bei Multiplikation mit } (\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}),$$

$$= qy \frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2} \text{ bei aktivem und}$$

$$s' = i' \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} = qy \frac{\cos\alpha}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \cdot \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha}$$

$$= qy \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$ und, bei Multiplikation mit $(\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})$,

$$= qy \frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2}$$ bei passivem Erddruck, ebenso können irgendwelche andere Spannungen — die von der Normalen der von ihnen affizierten Ebene oder, was dasselbe ist, von der Normalen der Oberfläche am Spannungskreise um den gegebenen Winkel ϱ abweichen sollen — in Beziehung zur lotrechten Spannung $p = qy$ gesetzt werden, wie folgt:

$$r_{1,2} = i \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} = qy \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bei aktivem

und $$r'_{1,2} = i' \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\alpha} = qy \frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bei passivem

Erddruck.

Fig. 19.

Zu diesen Formen führt das Bildungsgesetz der Analogie, aber auch die Aufstellung von folgenden, den oben gegebenen konformen Proportionen aus Fig. 19:

1. $MC : MK = \sin\delta_2 : \sin\varrho$

$$2. \qquad \underline{MC : \overset{MK}{\widetilde{MJ}} = 1 : \sin\,\alpha}$$

$$\sin\,\delta_2 = \frac{\sin\,\varrho}{\sin\,\alpha}$$

$$3. \quad MC : r_{1,2} = \sin\,\delta_2 : \sin\,(\delta_2 + \varrho)$$

$$4. \qquad \underline{MC : i = 1 : \cos\,\alpha}$$

$$i = r_{1,2}\,\frac{\sin\,\delta_2\,\cos\,\alpha}{\sin\,(\delta_2 + \varrho)},$$

woraus durch Rechnung

$$r_{1,2} = i\,\frac{\cos\,\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\,\alpha}$$

und in weiterer Folge

$$r_{1,2} = qy\,\frac{\cos\,\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\,\varepsilon \pm \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

hervorgeht.

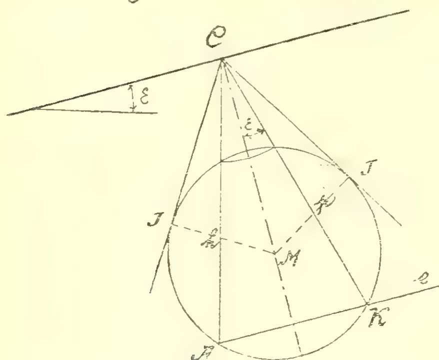
In dieser allgemeinsten Form für r bezieht sich das unter dem Bruchstrich befindliche $\pm$ Zeichen lediglich auf den Gleichgewichtszustand der Erdmasse und zwar das

$+$ auf den aktiven und das $-$ auf den passiven

Erddruck, hingegen das über dem Bruchstriche befindliche $\pm$ Zeichen auf die Lage desjenigen Punktes, in dem einerseits die Richtung der um ihren Fußpunkt rotierenden Ebene den Spannungs-Kreis des betreffenden Zustandes, Fig. 19, trifft und durch den andererseits nach Satz X jener aus dem Pole C gezogene Strahl geht, dessen Größe die Größe der zur Ebene konjugierten Spannung, dessen Winkel mit der Normalen der Oberfläche im Pol die Abweichung ϱ der Spannung von der Normalen ihrer Ebene angibt.

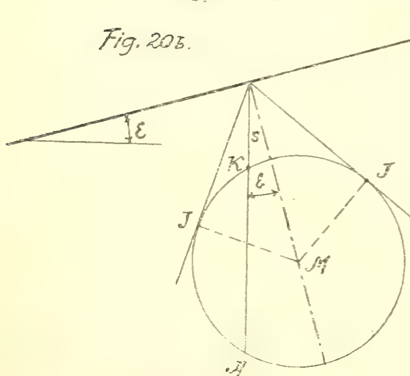
Hat nun jener Punkt, indem er den Spannungskreis durchläuft (die Ebene e, indem sie sich um den Fußpunkt A dreht, jener Strahl, indem er sich um den Pol C dreht), noch nicht den kleineren Bogen zwischen den Tangierungspunkten J—J des aktiven, respektive J'—J' des passiven Zustandes verlassen (die Ebene noch nicht den im Kreise gemessenen spitzen Winkel zwischen den Gleitflächen AJ und AJ, respektive AJ' und AJ', jener Strahl noch nicht seine äußersten Lagen, die symmetrischen Spannungen $i = CJ$, respektive $i' = CJ'$, die mit der Normalen in C den größten Ausschlagswinkel α bilden, einmal überschritten), dann gilt für beide Zustände das $-$ Zeichen über dem Bruchstrich, im Gegenfalle das $+$ Zeichen.

Es kann auch kurz gesagt werden: Nimmt der Punkt auf der Peripherie des Spannungskreises eine solche Lage ein, daß die durch ihn gehende Spannung kleiner als die symmetrische Spannung i, resp. i', des Zustandes ist, dann gilt das $-$ Zeichen, sonst das $+$ Zeichen.



Einige, unter Beweis zu stellende, Einzelfälle mögen das Zutreffen der gegebenen Regel erweisen.

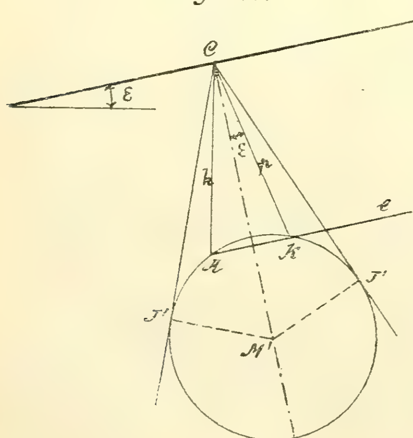
In nebenstehender Skizze, Fig. 20a, Fußpunktstiefe y, aktiver Erddruck, sei die gegebene Ebene parallel zur Oberfläche: ihre durch A gezogene Richtungslinie trifft den Spannungskreis in einem Punkte K, der außerhalb des kleineren Bogens J—J (die Ebene e liegt außerhalb des spitzen Winkels der Gleitflächen, die Spannung hat einmal den Strahl CJ überschritten), es hat also das $+$ Zeichen zu gelten.



Da ferner der Winkel ϱ in diesem Falle den Wert ε erhält, so folgt:

$$r = qy \cdot \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = qy = p, \text{ wie es sein soll.}$$

Ist die gegebene Ebene lotrecht, also die seitliche Spannung gesucht, dann trifft ihre durch A gezogene Richtung, Fig. 20b, in einem Punkte K innerhalb des kleineren Bogens J-J den Kreis, es hat das — Zeichen zu gelten und, da Winkel $\varrho = \varepsilon$ ist, wird:



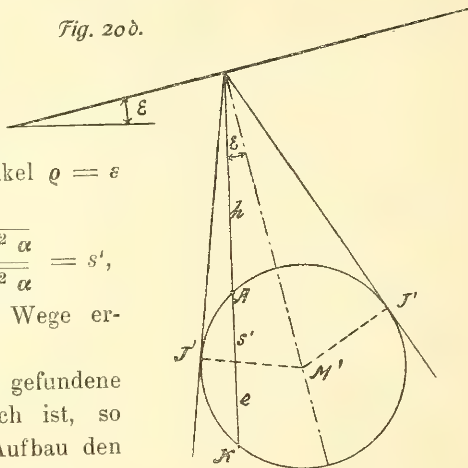
$$r = qy \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = s,$$

wie schon einmal ermittelt.

Nach nebenstehender Skizze, Fig. 20c, trifft ferner bei passivem Erddruck die durch den Fußpunkt gelegte Parallele der Oberfläche den Kreis innerhalb des kleineren Bogens J'—J', es gilt das — Zeichen, der Winkel $\varrho = \varepsilon$ und:

$$r = qy \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = qy = p.$$

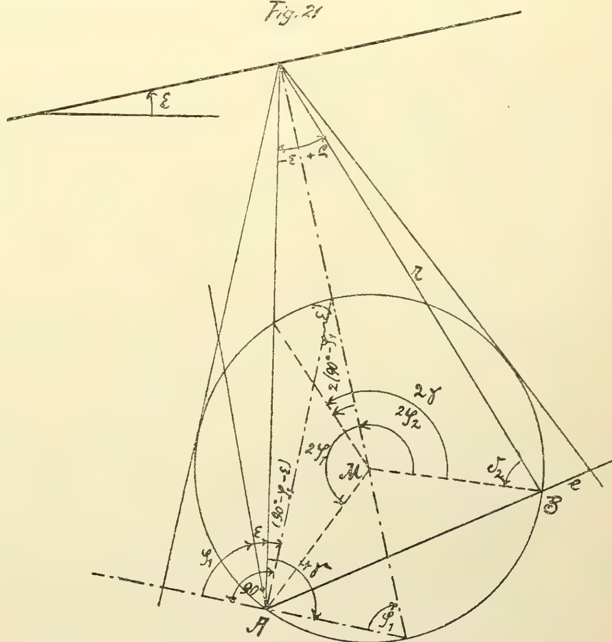
Endlich trifft, gleichfalls bei passivem Erddruck, Fig. 20d, das Lot durch A, als Richtung der Ebene e, den Kreis außerhalb des kleineren Bogens $J'—J'$, es gilt das + Zeichen, der Winkel $\varrho = \varepsilon$ und



$$r = qy \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = s',$$

wie schon früher auf anderem Wege ermittelt.

So symmetrisch die oben gefundene Form für die Spannung r auch ist, so wenig trägt sie doch in ihrem Aufbau den tatsächlich gegebenen Größen Rechnung.



Denn im allgemeinen kann die Kenntnis des Winkels ϱ, den die Spannung mit der Normalen ihrer Ebene bildet, nicht vorausgesetzt werden (wenn schon in einzelnen Fällen, wie oben gezeigt); vielmehr wird ein brauchbarer Ausdruck für die Spannung r von dem Winkel γ abhängen müssen, den die gegebene Ebene mit dem Lote einschließt, Fig. 21.

Danach ist

$$r^2 = \overline{MC}^2 + \overline{MB}^2 - 2MC \cdot MB \cdot \cos 2\varphi_2$$

und Winkel

$$2\varphi_2 = 2\gamma - 2\ (90 - \varphi_1 - \varepsilon) = 2\gamma - \underbrace{(180 - 2\varphi_1 - \varepsilon)}_{\delta_1} + \varepsilon$$

$$\text{oder } 2\varphi_2 = 2\gamma - \delta_1 + \varepsilon$$

und, wenn für *MB* u. *MC* die aus früherem bekannten Werte eingesetzt werden,

$$r^2 = \frac{q^2 y^2}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2} + \frac{q^2 y^2 \sin^2\alpha}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2}$$

$$- \frac{2 q^2 y^2 \sin\alpha \cos(2\gamma - \delta_1 + \varepsilon)}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2}$$

d. i. $r^2 = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\sin\alpha\cos(2\gamma - \delta_1 - \varepsilon)}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$, aktiven Erddruck vorausgesetzt. Nun ist

$$\sin\delta_1 = \frac{\sin\varepsilon}{\sin\alpha}, \quad \cos\delta_1 = \pm\frac{\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\sin\alpha},$$

mithin

$$2\sin\alpha \cdot \cos(2\gamma - \delta_1 + \varepsilon) = 2\sin\alpha \cdot \cos(2\gamma + \varepsilon - \delta_1)$$

$$= 2\sin\alpha \left\{ \pm\cos(2\gamma + \varepsilon)\sin\alpha\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \sin(2\gamma + \varepsilon)\frac{\sin\varepsilon}{\sin\alpha} \right\}$$

$$= \pm 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon.$$

Bei ein und demselben Winkel γ bedeutet das $\pm$ Zeichen zwei Lösungen — es ist

$$r = \frac{qy\sqrt{1 - \sin^2\alpha + 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bei aktivem

und

$$r' = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha + 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bei passivem

Erddruck. Hierbei ist im Falle des aktiven Erddruckes jener Winkel γ als positiv anzunehmen, den die gegebene Ebene e mit dem vom Fußpunkt nach aufwärts reichenden Lote derart bildet, daß ihn ein Pfeil vom Lot zur Ebene innerhalb des Spannungskreises durchläuft (also bei linksfallendem Terrain, wie in allen Figuren bisher, im Sinne des Uhrzeigers), hingegen im Falle des passiven Erddruckes jener Winkel als negativ, den die gegebene Ebene mit dem vom Fußpunkt nach abwärts verlängerten Lote derart bildet, daß ihn ein Pfeil vom Lot zur Ebene ebenfalls innerhalb des Spannungskreises durchläuft (also bei linksfallendem Terrain gegen den Uhrzeiger).

Die Gleichsetzung der soeben gefundenen Form für r mit jener symmetrisch gebauten, in welcher r von dem Winkel ϱ abhängt, führt zur Kenntnis eben dieses Winkels, wie folgt:

$$r = qy \frac{\cos \varrho \pm \sqrt{\cos^2 \varrho - \cos^2 \alpha}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= qy \frac{\sqrt{1 + \sin^2 \alpha - 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

oder

$$\cos \varrho \pm \sqrt{\cos^2 \varrho - \cos^2 \alpha} =$$

$$= \sqrt{1 + \sin^2 \alpha - 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon}$$

und

$$\cos^2 \alpha = 2\cos \varrho \sqrt{1 + \sin^2 \alpha - 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon}$$

$$- 1 - \sin^2 \alpha + 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} + 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon$$

schließlich

$$\cos \varrho = \frac{1 - \cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon}{\sqrt{1 + \sin^2 \alpha - 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon}}$$

unter Annahme eines aktiven Erddruckes.

Letzterer Wert kann auch direkt ermittelt werden (unter Beziehung auf Figur 21):

Aus $\delta_2 + 2\varphi_2 + \varrho = 180^0$ folgt

$$\delta_2 = 180^0 - 2\varphi_2 - \varrho = 180^0 - (2\varphi_2 + \varrho).$$

Einerseits ist $\sin \delta_2 = \frac{\sin \varrho}{\sin \alpha}$, andererseits $\sin \delta_2 = \sin(2\varphi_2 + \varrho)$.

Der Winkel $2\varphi_2$ ist gegeben durch: $2\varphi_2 = (2\gamma - \delta_1 + \varepsilon)$, mithin

$$\frac{\sin \varrho}{\sin \alpha} = \sin(2\gamma - \delta_1 + \varepsilon) \cdot \cos \varrho + \cos(2\gamma - \delta_1 + \varepsilon) \cdot \sin \varrho \text{ oder}$$

$$\frac{\sin \varrho}{\sin \alpha} = \left\{ \sin(2\gamma + \varepsilon)\cos \delta_1 - \cos(2\gamma + \varepsilon)\sin \delta_1 \right\} \cos \varrho$$

$$+ \left\{ \cos(2\gamma + \varepsilon)\cos \delta_1 + \sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \delta_1 \right\} \sin \varrho.$$

Früher gefunden: $\sin \delta_1 = \frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha}$, $\cos \delta_1 = \pm \frac{\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}{\sin \alpha}$, also

$$\frac{\sin \varrho}{\sin \alpha} = \left\{ \pm \sin(2\gamma + \varepsilon) \frac{\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}{\sin \alpha} - \cos(2\gamma + \varepsilon) \frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} \right\} \cos \varrho$$

$$+ \left\{ \pm \cos(2\gamma + \varepsilon) \frac{\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}{\sin \alpha} + \sin(2\gamma + \varepsilon) \frac{\sin \varepsilon}{\sin \alpha} \right\} \sin \varrho$$

$$\sin \varrho \left\{ 1 \mp \cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \sin(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon \right\}$$

$$= \left\{ \pm \sin(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \cos(2\gamma + \varepsilon)\sin \varepsilon \right\} \cos \varrho$$

$$(1 - \cos^2 \varrho) \left\{ \text{———————} \right\}^2 = \left\{ \text{———————} \right\}^2 \cos^2 \varrho$$

$$\cos^2 \varrho = \frac{Z}{N};$$

$$Z = \left\{ 1 \mp \cos(2\gamma + \varepsilon) \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \sin(2\gamma + \varepsilon) \sin \varepsilon \right\}^2,$$

$$N = \left\{ 1 \mp \cos(2\gamma + \varepsilon) \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \sin(2\gamma + \varepsilon) \sin \varepsilon \right\}^2$$

$$+ \left\{ \pm \sin(2\gamma + \varepsilon) \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - \cos(2\gamma + \varepsilon) \sin \varepsilon \right\}^2$$

$$= 1 + \cos^2(2\gamma + \varepsilon)(\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha) + \sin^2(2\gamma + \varepsilon)\sin^2\varepsilon \mp 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}$$

$$- 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon \pm 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}$$

$$+ \sin^2(2\gamma + \varepsilon)(\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha) + \cos^2(2\gamma + \varepsilon)\sin^2\varepsilon \mp 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}$$

$$\cos^2 \varrho = \frac{\{1 \mp \cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \sin(2 + \varepsilon)\sin\varepsilon\}^2}{1 + \sin^2\alpha \mp 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}$$

und daraus:

$$\cos \varrho = \frac{1 \mp \cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}{\sqrt{1 + \sin^2\alpha \mp 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}}$$

für aktiven und passiven Erddruck.

Es erübrigt, alle diese Formeln übersichtlich zusammenzufassen, sie auf konkrete Fälle anzuwenden und dadurch zu erweitern und zu prüfen.

8. Die Spannung einer Ebene, die mit dem Lote den Winkel γ bildet, in Fußpunktstiefe derselben, beträgt

$$r = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\cos(2\gamma + \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin(2\gamma + \varepsilon)\sin\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

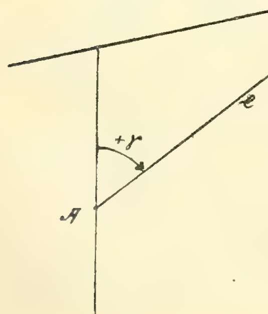
bei aktivem und

$$r' = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha + 2\cos(2\gamma - \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin(2\gamma - \varepsilon)\sin\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bei passivem Erddruck.

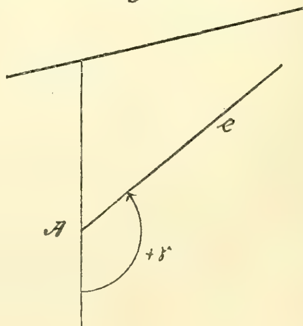
Hierbei ist, in leicht zu begründender Abänderung der früher gegebenen Regel, im Falle des aktiven Erddruckes, Fig. 22a, jener Winkel γ

Fig. 22a.



Aktiver Erddruck gesucht.

Fig. 22b.



Passiver Erddruck gesucht.

als positiv anzunehmen, den die gegebene Ebene e mit dem vom Fußpunkt nach „aufwärts" reichenden Lote derart einschließt, daß ein Pfeil vom Lot zur Ebene ihn innerhalb des Spannungs-Kreises durchläuft, hingegen im Falle des passiven Erddruckes, Figur 22b, jener Winkel, den die gegebene Ebene mit dem nach „abwärts" verlängerten Lote im selben Sinne bildet. Der Natur der Sache nach werden die Pfeile von positiven Winkeln γ der beiden Gleichgewichtszustände entgegengesetzt laufen, z. B. bei links fallendem Terrain und aktivem Erddruck mit dem Uhrzeiger, bei gleichfalls links fallendem Terrain, aber passivem Erddruck, gegen den Uhrzeiger.

Diese Fassung gibt die Spannung für beide Zustände durch eine Formel, nämlich:

$$r = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha \mp 2\cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} \mp 2\sin(2\gamma \pm \varepsilon)\sin\varepsilon}}{\cos\varepsilon \pm \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}};$$

es gilt das obere der Zeichen $\mp$ und $\mp$ stets für aktiven, das untere stets für passiven Erddruck, positive Winkel γ sind in beiden Zuständen gegenläufig.

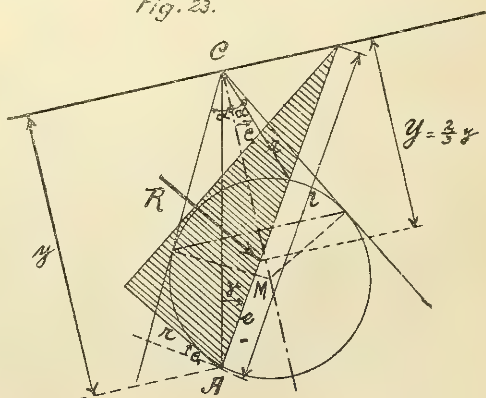
9. Der Winkel, den die Spannung mit der Normalen der von ihr betroffenen Ebene bildet, ist bestimmt durch

$$\cos\varrho = \frac{1 \mp \cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} \mp \sin(2\gamma \pm \varepsilon)\sin\varepsilon}{\sqrt{1 + \sin^2\alpha \mp 2\cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} \mp 2\sin(2\gamma \pm \varepsilon)\sin\varepsilon}}$$

10. Eine Spannung, die mit der Normalen ihrer Ebene den Winkel ϱ bilden soll, ist durch die symmetrische Form

$$r_{1,2} = qy\,\frac{\cos\varrho \pm \sqrt{\cos^2\varrho - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon \pm \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

bestimmt, wobei das obere der Zeichen $\pm$ unter dem Bruchstrich auf den aktiven, das untere auf den passiven Zustand sich bezieht, während die analogen Zeichen über dem Bruchstriche anzuwenden sind, je nachdem der Fahrstrahl des im Pole C des Spannungs-Kreises des betreffenden Zustandes an die Normale der Oberfläche gezeichneten Winkels ϱ den Kreis innerhalb oder außerhalb der Tangierungspunkte $J—J$, respektive $J'—J'$ der äußersten Fahrstrahlen trifft (vielmehr treffen soll, da jeder Fahrstrahl den Kreis in 2 Punkten trifft); die beiden Spannungen r_1 und r_2 sind konjugiert.



11. Der totale Erddruck auf eine bis zur Oberfläche reichende Ebene, Figur 23, ist allgemein, für aktiven und passiven Erddruck:

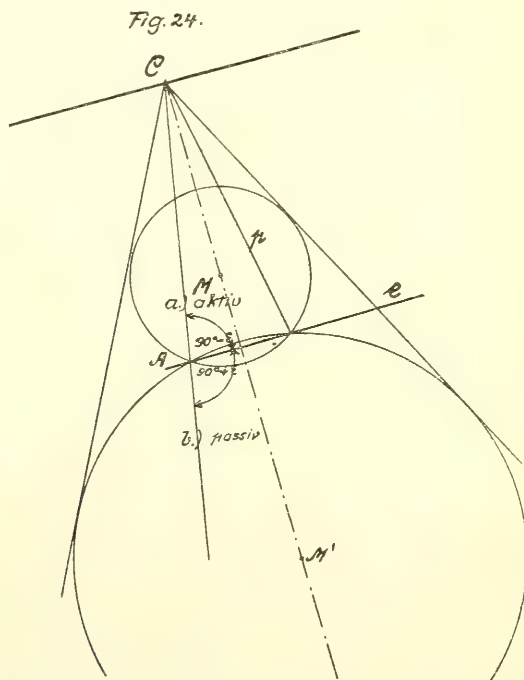
$$R = \frac{l \cdot r \cos \varrho}{2}$$

$$= \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{1 \mp \cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} \mp \sin(2\gamma \pm \varepsilon) \sin \varepsilon}{\cos(\gamma + \varepsilon)(\cos \varepsilon \pm \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})}.$$

Die Druckmittelpunkts-Tiefe ist

$$Y = \tfrac{2}{3} y.$$

12. Indem in der allgemeinen Formel für r der Neigungswinkel der Ebene mit $\gamma = +(90^0 - \varepsilon)$, Fig. 24a, eingeführt, die Ebene also parallel



zur Oberfläche angenommen wird, ergibt sich, aktiven Erddruck vorausgesetzt:

$$r = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2 \alpha + 2\cos \varepsilon \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2\sin^2 \varepsilon}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= \frac{qy\sqrt{1 + 1 - \cos^2 \alpha + 2\cos \varepsilon \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} - 2 + 2\cos^2 \varepsilon}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= \frac{qy\sqrt{2\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha + 2\cos \varepsilon \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= qy \frac{\sqrt{(\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})^2}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}} = qy = p.$$

Passiven Erddruck, Fig. 24b, vorausgesetzt, den Winkel γ für dieselbe Ebene mit $+ (90^0 + \varepsilon)$ eingeführt, wird

$$r' = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

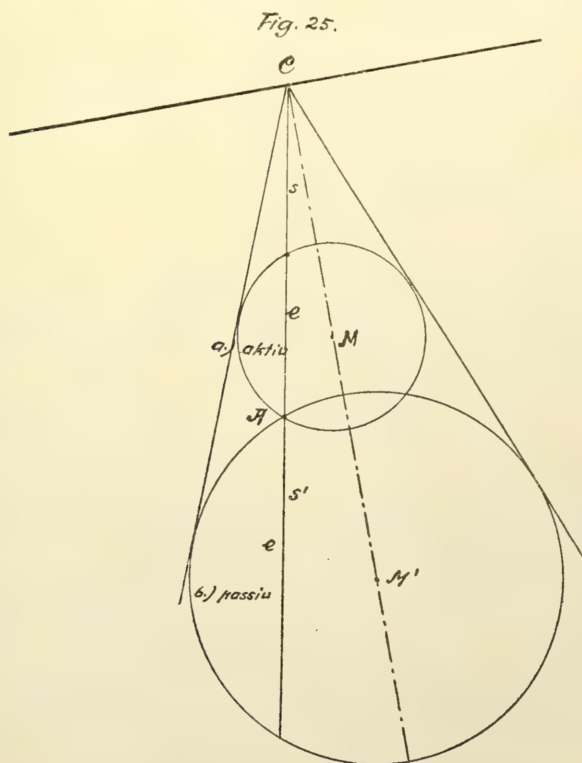
$$= \frac{qy\sqrt{1 + 1 - \cos^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2 + 2\cos^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy\frac{\sqrt{2\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy\frac{\sqrt{(\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = qy = p$$

wie es sein soll.

13. Indem in die allgemeine Formel für r der Neigungswinkel der Ebene $\gamma = 0^0$ gesetzt wird, aktiven Erddruck, Figur 25a, angenommen, ergibt sich die seitliche Spannung zu



$$r = qy \frac{\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy \frac{\sqrt{2 - \cos^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2 + 2\cos^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy \frac{\sqrt{2\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha - 2\cos^2\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy \frac{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = s$$

$$= qy \frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2} = s,$$

welch' letztere beiden Formeln bereits auf anderen Wegen erhalten wurden.

Wird schließlich, um die seitliche Spannung des passiven Erddruckes zu ermitteln, der Neigungswinkel der Ebene $\gamma = 0^0$ gesetzt, so folgt (Figur 25b):

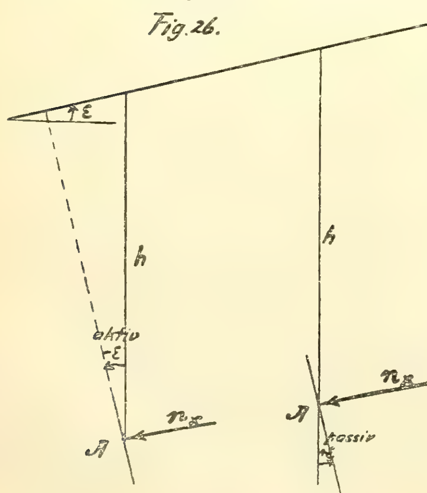
$$r' = \frac{qy\sqrt{1 + \sin^2\alpha + 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2\sin^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= \frac{qy\sqrt{2 - \cos^2\alpha + 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - 2 + 2\cos^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy \frac{\sqrt{2\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha + 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}$$

$$= qy \frac{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} = s'$$

$$= qy \frac{\cos^2\alpha}{(\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha})^2} = s',$$



welche letzteren beiden Werte gleichfalls schon früher gefunden worden sind.

14. Die in vieler Hinsicht interessierende normale Spannung n_x von Flächenelementen, die normal zur Oberfläche sind, also Figur 26, mit dem Lote den Winkel $\gamma = -\varepsilon$, respektive $\gamma = +\varepsilon$, bilden, kann nun auch ermittelt werden, nachdem sie seinerzeit bei Besprechung von Mohrs Verfahren als unbekannte Größe, das eine Mal als n_2, das andere Mal als n_x, in den Operationen auftrat.

Sie kann als die normale Komponente der das Flächenelement beanspruchenden resultierenden Spannung gerechnet werden, d. h. es ist

$$n_x = r \cdot \cos\varrho \text{ (in beiden Fällen).}$$

Bei aktivem Erddrucke hat die resultierende Spannung den Wert

$$r = qy \frac{\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon + \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}};$$

ihre Ablenkung vom Lot der Ebene ist zu berechnen aus:

$$\cos\varrho = \frac{1 - \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \sin^2\varepsilon}{\sqrt{1 + \sin^2\alpha - 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin^2\varepsilon}}.$$

Bei passivem Erddrucke lauten die analogen Ausdrücke:

$$r' = qy \frac{\sqrt{1 + \sin^2\alpha + 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin^2\varepsilon}}{\cos\varepsilon - \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \quad \text{und}$$

$$\cos\varrho' = \frac{1 + \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \sin^2\varepsilon}{\sqrt{1 + \sin^2\alpha + 2\cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + 2\sin^2\varepsilon}}.$$

Die Multiplikation beider Größen gibt

$$n_x = qy \frac{1 \mp \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \sin^2\varepsilon}{\cos\varepsilon \pm \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}} \left\{\begin{array}{l}\text{oberes Zeichen: aktiver,}\\ \text{unteres} \quad " \quad \text{: passiver}\\ \text{Erddruck}\end{array}\right\}$$

oder, nach Multiplikation von Zähler und Nenner mit

$$\cos\varepsilon \mp \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}$$

und den nötigen Umformungen:

$$n_x = qy \frac{2\cos\varepsilon \mp 2\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \cos\varepsilon\cos^2\alpha}{\cos^2\alpha} \left\{\begin{array}{l} - \,.\,.\ \text{aktiver,}\\ + \,.\,.\ \text{passiver}\\ \text{Erddruck}\end{array}\right\}$$

(Es ist

$$1 \mp \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \sin^2\varepsilon = 2 \mp \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \cos^2\varepsilon;$$

$$(2 \mp \cos\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \cos^2\varepsilon)(\cos\varepsilon \mp \sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}) =$$

$$2\cos\varepsilon \mp \cos^2\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \cos^3\varepsilon \pm \cos^2\varepsilon\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha}$$

$$\mp 2\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} + \cos^3\varepsilon - \cos\varepsilon\cos^2\alpha$$

$$= 2\cos\varepsilon \mp 2\sqrt{\cos^2\varepsilon - \cos^2\alpha} - \cos\varepsilon\cos^2\alpha$$

wie oben.)

Wie leicht zu erkennen, ist die normale Spannung der Erdmasse in ihrem passiven Gleichgewichtszustande größer als sie es im aktiven ist — eine Tatsache, die auch in dem Verhältnis der Seitenspannungen s und s' beider Zustände hervorgetreten ist und die Verschiedenheit der letzteren begründet.

15. Der gesamte Seitendruck der Erde auf die lotrechte Ebene von der Höhe h oder der Fußpunktstiefe y folgt sowohl aus der allgemeinen Formel für R als auch aus dem Spannungsdreieck zu

$$S = \frac{y \cdot s}{2} = \frac{h \cdot \cos \varepsilon \cdot s}{2} = \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{\cos^2 \alpha}{(\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})^2}$$

für aktiven und

$$S' = \frac{y \cdot s'}{2} = \frac{h \cos \varepsilon \cdot s'}{2} = \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{\cos \varepsilon + \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}{\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

$$= \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{\cos^2 \alpha}{(\cos \varepsilon - \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})^2}$$

für passiven Erddruck.

In Kräfteplänen für Erddruck in einer unbegrenzten Erdmasse bedeutet dieser Seitendruck den fixen Polabstand von der Linie der lotrechten Lasten, in der Richtung der Oberfläche gemessen.

16. Die allgemeine Formel für den Druck R einer unbegrenzten, kohäsionslosen, unbelasteten Erdmasse auf eine geometrische (also gedachte) Ebene innerhalb derselben von der Fußpunktstiefe y darf, auf Erde vom natürlichen Böschungswinkel $\alpha = 0^0$ — das ist Wasser — angewendet, keinen Widerspruch ergeben; hierbei ist zu beachten, daß der Wasserspiegel horizontal ist.

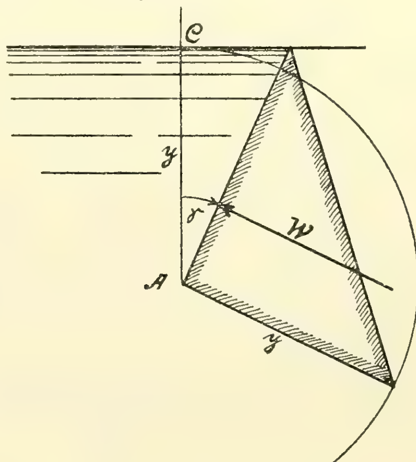
In der Tat stimmt für $\alpha = 0^0$ und $\varepsilon = 0^0$

$$R = W = \frac{qy^2}{2} \cdot \frac{1 \mp \cos(2\gamma \pm 0^0) \sqrt{1 - 1} \mp \sin(2\gamma \pm 0^0) \cdot 0}{\cos(\gamma + 0^0)\ (1 \pm \sqrt{1 - 1})}$$

$$W = \frac{qy^2}{2 \cos \gamma}$$

mit dem aus der Hydrostatik bekannten Wasserdrucke auf eine Ebene der lotrechten Tiefe y und der Neigung γ überein, Figur 27.

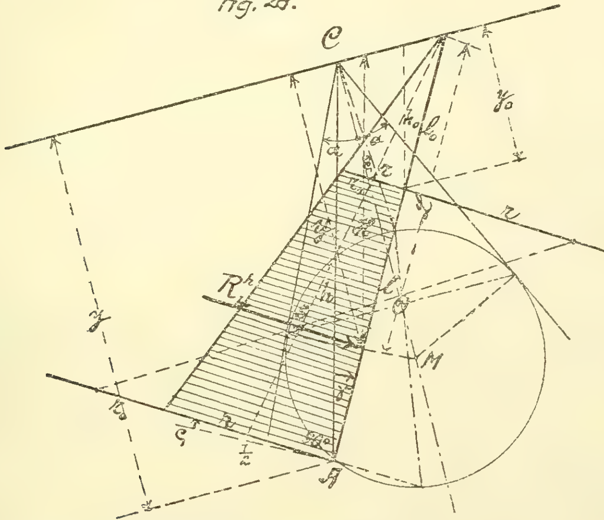
Fig. 27.



§ 5.

Der Erddruck in der unbegrenzten und kohäsionslosen Erdmasse mit ebener, gleichmässig belasteter Oberfläche auf Ebenen, die nicht bis zur Oberfläche emporreichen.

Reicht die untersuchte Ebene nicht bis zur Oberfläche der Erdmasse empor, sondern endet sie in der Tiefe h_0 unter ihr, dann wird aus dem Spannungsdreieck, Figur 28, ein Spannungstrapez. Mit den Bezeichnungen der Figur, als



γ . . . Neigung der Ebene e gegen das Lot,

h, h_0 . Tiefe ihres Fuß- bez. Endpunktes,

l, l_0 . . Länge vom Fuß- bez. Endpunkte bis an die Oberfläche, in der Ebenenrichtung gemessen,

r, r_0 . Spannung im Fuß- bez. Endpunkte,

ϱ . . . . Winkel der Spannungsrichtung mit der Normalen der Ebene,

ergibt sich:

16. Die Spannung am oberen Endpunkte

$$r_0 : r = l_0 : l = h_0 \frac{\cos \varepsilon}{\cos (\gamma + \varepsilon)} : h \frac{\cos \varepsilon}{\cos (\gamma + \varepsilon)} = h_0 : h$$

$$\text{oder } r_0 = r \frac{l_0}{l} = r \frac{h_0}{h}$$

17. Die Fläche des Spannungsdreieckes für die bis oben durchgehende Ebene

$$f = \cos \varrho \cdot \frac{r\,l}{2} = \frac{\cos \varepsilon \cdot \cos \varrho}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r\,h}{2}$$

18. Die Fläche des Spannungsdreieckes für das fehlende Stück der Ebene

$$f_0 = \cos \varrho \cdot \frac{r_0 l_0}{2} = \frac{\cos \varepsilon \,.\, \cos \varrho}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r_0 h_0}{2}$$

19. Die Fläche des Spannungstrapezes

$$F = f - f_0 = \cos \varrho \cdot \frac{r}{l} \cdot \frac{l^2 - l_0^{\,2}}{2} = \frac{\cos \varepsilon \cdot \cos \varrho}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r}{h} \cdot \frac{h^2 - h_0^{\,2}}{2}$$

20. Der Erddruck auf das gegebene Ebenenstück

$$R^h_{ho} = q \cdot F \cdot 1 = q \cdot \cos \varrho \cdot \frac{r}{2} \cdot \frac{l^2 - l_0^{\,2}}{l} = q \cdot \frac{\cos \varepsilon \cdot \cos \varrho}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r}{h} \cdot \frac{h^2 - h_0^{\,2}}{2}$$

21. Das statische Moment des Gesamtdruckes

$$R^h_{ho} \cdot L = q \cdot F \cdot L = q \left(f \cdot \frac{2}{3} l - f_0 \cdot \frac{2}{3} l_0\right)$$

$$\text{d. i. } \cos \varrho \cdot \frac{r}{2} \cdot \frac{l^2 - l_0^{\,2}}{l} \cdot L = \frac{2}{3} \cos \varrho \cdot \frac{r}{2} \cdot \frac{l^3 - l_0^{\,3}}{l}$$

$$\text{oder } \frac{\cos \varepsilon \cos \varrho}{(\cos \gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r}{2} \cdot \frac{h^2 - h_0^{\,2}}{h} \cdot L = \frac{2}{3} \cdot \frac{\cos^2 \varepsilon \cdot \cos \varrho}{\cos^2 (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r}{2} \cdot \frac{h^3 - h_0^{\,3}}{h}$$

und demnach

22. die Entfernung des Druckmittelpunktes von der Oberfläche in der Ebene gemessen $L = \frac{2}{3} \cdot \frac{l^3 - l_0^{\,3}}{l^2 - l_0^{\,2}} = \frac{2}{3} \cdot \frac{\cos \varepsilon}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{h^3 - h_0^{\,3}}{h^2 - h_0^{\,2}}$,

$H = \frac{2}{3} \frac{h^3 - h_0^{\,3}}{h^2 - h_0^{\,2}}$ lotrecht und $Y = \frac{2}{3} \cdot \frac{y^3 - y_0^{\,3}}{y^2 - y_0^{\,2}}$ normal zur Oberfläche gemessen.

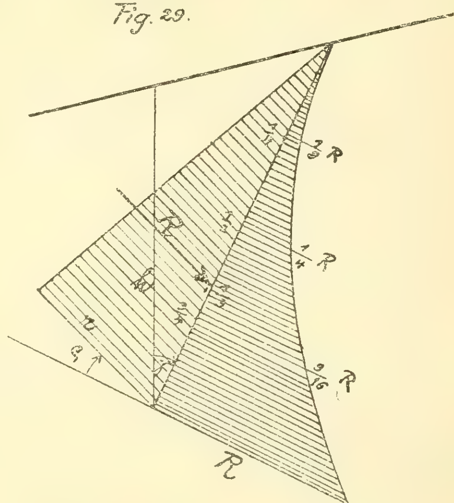
Ist $h_0 = 0$, reicht die Ebene bis zur Oberfläche empor, dann hat H in Übereinstimmung mit Satz IV den Wert $\frac{h}{3}$.

Mit bekannten Resultaten der Mechanik verglichen, besagt dies Ergebnis, daß der Angriffspunkt des gesamten Druckes in ein Niveau mit dem Schwerpunkte des Spannungstrapezes fällt, die Druckrichtung als Niveaurichtung genommen.

Letzterer Umstand — daß der Erddruck für einen bestimmten Bereich der Ebene durch den Schwerpunkt der zugehörigen Spannungsfläche geht — erscheint noch geklärter, wenn die Ebene als ein im unteren Endpunkte festgehaltener Stab, die Spannung an irgend einer Stelle als spezifische Belastung und die Spannungsfläche als Belastungsfläche betrachtet wird.

Wenn man, um weitere Aufklärung zu gewinnen, in jedem Punkte der Ebene, von oben anfangend, die Summe aller vorhergehenden Spannungen, d. i. den bis zur jeweiligen Stelle wirksamen totalen Erddruck, nach Richtung und Größe anträgt, Figur 29, dann tritt eine Fläche auf, deren Begrenzungslinie nichts anderes als die bekannte Linie der Quer-

kräfte des belasteten Stabes ist, seinerzeit jedoch von Rebhann[1]) die Erddruckveränderungskurve genannt wurde.



Ist die Erdmasse homogen und kohäsionslos, vorläufig auch unbelastet, dann ist die Erddruckveränderungskurve stetig und ihre Gleichung muß, nach dem gegebenen Entstehungsgesetze — Summe aller vorhergehenden Spannungen — die Form

$R = \frac{\cos \varepsilon \cos \varrho}{\cos (\gamma + \varepsilon)} \cdot \frac{r h}{2}$ haben,

woraus, da die Spannung r selbst Funktion von h ist,

$R = \psi \frac{h^2}{2}$ folgt.

Die Kurve ist somit eine Parabel.

Um den Mittelpunkt des Erddruckes zu finden, ist der über die ganze Erstreckung der Ebene wirksame Druck in seine Elemente, d. h. die gegebene Ebene in unendlich schmale Streifen zu zerlegen.

Ein solcher Elementardruck hat allgemein den Wert

$$dR = r \cdot dh = 2 \frac{\psi}{2} h \cdot dh;$$

von ihm darf wohl angenommen werden, daß sein Wirkungs-Niveau die Mitte des von ihm beanspruchten schmalen Streifens trifft.

Dieser Art entsteht der analytische Ausdruck für das statische Moment des gesamten Druckes R, nämlich, bezogen auf den obersten Punkt der Ebene als Drehpunkt:

$$R \cdot L = \psi \frac{h^2 - h_0{}^2}{2} = \int_{l_0}^{l} dR \cdot l = \psi' \int_{h_0}^{h} h^2 \cdot dh = \psi_3{}' (h^3 - h_0{}^3),$$

woraus sich $L = \frac{2}{3} \psi'' \cdot \frac{h^3 - h_0{}^3}{h^2 - h_0{}^2}$ ergibt, wie oben.

Der Wert $\int_{l_0}^{l} dR \cdot l$ stellt den Inhalt der von der Kurve und ihren Koordinaten umschlossenen Fläche vor, eine, wie das Vorhergehende, mit den Gesetzen des Gleichgewichtes am belasteten Stabe übereinstimmende Sache.

---

[1]) Rebhann, Theorie des Erddrucks und der Futtermauern, Wien 1871.

Dies alles führt zur folgenden Erweiterung des Satzes VI, nämlich

VIa. Eine ebene Fläche und der Erddruck darauf verhalten sich statisch zu einander wie ein im Fußpunkte festgehaltener Stab und dessen seitliche Belastung.

Letztere bildet ein Dreieck mit dem obersten Endpunkte als Spitze, das Spannungsdreieck, oder, wenn die ebene Fläche schon vorher, noch ehe sie die Oberfläche erreicht, endet, ein Trapez. Stets geht die Resultierende dieser Lasten — der Spannungen — durch den Schwerpunkt der geltenden Spannungsfläche.

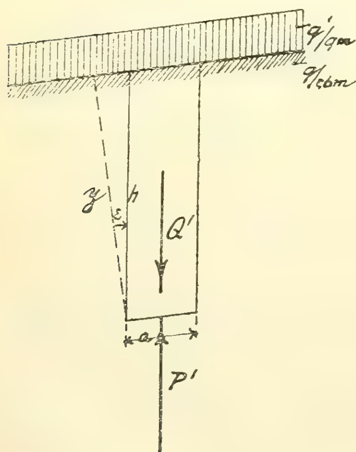
Die Linie der Querkräfte des belasteten Stabes umschließt mit ihren Koordinaten eine Parabelfläche (bez. eine zweite, die jene zum Rechteck der Koordinaten ergänzt), die das statische Moment des Erddruckes für den obersten Endpunkt als Drehpunkt (bez. bei der zweiten, kleineren Parabelfläche für den Fußpunkt als solchen) vorstellt.

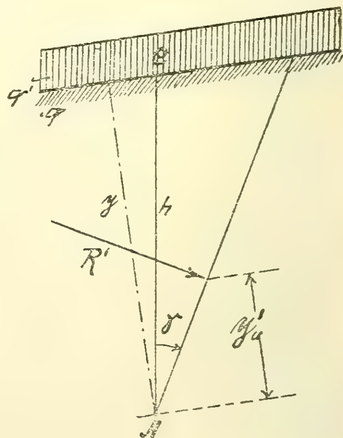
Wird diese Momentenfläche einem Rechtecke inhaltsgleich gemacht, dessen eine Seite der resultierende Erddruck ist, so ist die andere Seite der Hebelsarm des Druckes.

Dadurch ist der Druckmittelpunkt bestimmt, er muß mit dem Schwerpunkte der Spannungsfläche in ein Niveau fallen, die Druckrichtung als Niveaurichtung genommen.

Wenn nun noch die Erdmasse an ihrer Oberfläche gleichmäßig belastet ist, dann ändern sich diese Verhältnisse in folgender Weise.

Für ein Parallelepiped in der Erdmasse gelten ähnliche Gleichgewichtsbedingungen, wie schon in § 2, Figur 2, nämlich, Figur 30a:





$$P' = -Q' = -(q \cdot ah \cos \varepsilon \cdot 1 + q' \cdot a \cdot 1)$$

und die Spannung

$$p' = \frac{P'}{F} = \frac{q \cdot ah \cos \varepsilon \cdot 1 + q' \cdot a \cdot 1}{a \cdot 1} = -(qy + q');$$

dann, Figur 30b,

$$Y'_u \cdot R' = \frac{y}{3} \cdot \frac{1}{2}\, \psi\, qy^2 + \frac{y}{2} \cdot \psi q' y \text{ oder } Y' \left(\frac{1}{2} \psi qy^2 + \psi q' y\right) =$$

$$\frac{y}{3} \cdot \frac{1}{2} \psi qy^2 + \frac{y}{2} \cdot \psi q' y.$$

$$Y'_u = \frac{\frac{y}{3} \cdot \frac{1}{2} \psi qy^2 + \frac{y}{2} \cdot \psi q' y}{\frac{1}{2} \psi qy^2 + \psi q' y} = \frac{\frac{1}{2} \psi qy^2 \left(\frac{y}{3} + \frac{y}{2} \cdot \frac{\psi q' y \cdot 2}{\psi qy^2}\right)}{\frac{1}{2} \psi qy^2 \left(1 + \frac{2 \psi q' y}{\psi qy^2}\right)} =$$

$$\frac{\frac{y}{3} + \frac{q' y}{qy}}{1 + \frac{2q'}{qy}} = \frac{y}{3} \cdot \frac{1 + \frac{3q'}{qy}}{1 + \frac{2q'}{qy}}.$$

Somit ist der Erddruck auf die Ebene

$$R' = \frac{1}{2} \psi qy^2 + \psi q' y = \frac{1}{2} \psi \left(1 + \frac{2q'}{qy}\right) qy^2, \text{ eine Funktion von } q\left(1 + \frac{2q'}{qy}\right),$$

und der Hebelarm $Y'_u = \frac{y}{3} \cdot \frac{1 + \frac{3q'}{qy}}{1 + \frac{2q'}{qy}}$.

Der Satz VI kann nun für gleichmäßig belastete Erdmasse noch dahin ergänzt werden:

VIb. Die zufällige Belastung einer Erdmasse beeinflußt, wenn sie sich gleichmäßig über die ganze unbegrenzte Oberfläche erstreckt, in keiner Weise die Richtung der Spannungen und Kräfte, sondern nur deren Größe und von den letzteren auch die Lage.

Es sind daher alle von der Spannung p unabhängigen Größen, Formeln rund Beziehungen dieselben, ob die Erde belastet ist oder nicht; insbesondere erfährt die Lage der Gleitflächen und Hauptspannungen keinerlei Veränderung weder im aktiven noch im passiven Gleichgewichtszustande der Erdmasse, ebensowenig als die Involution der Ebenen und Kräfte.

Alle Formeln jedoch, die Spannungsgrößen angeben, ändern sich bei belastetem Erdreiche dahin, daß in sie statt des Faktors $p = qy$ der Faktor $p' = qy + q'$ eintritt.

Die Spannung einer mit dem Lote den Winkel γ bildenden Ebene hat bei unbelasteter Oberfläche die Form

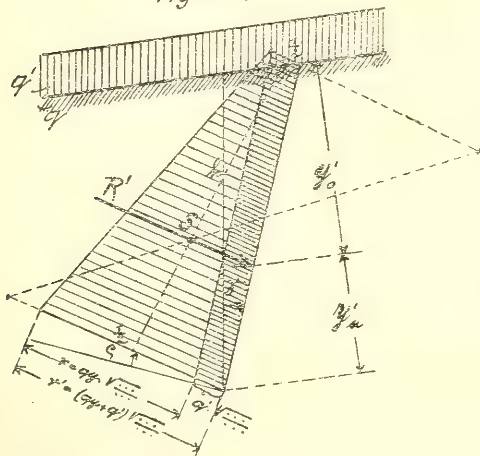
$$r = qy \cdot \frac{\sqrt{1 + \sin^2 \alpha \mp 2\cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} \mp 2\sin(2\gamma \pm \varepsilon)\sin \varepsilon}}{\cos \varepsilon \pm \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}},$$

bei belasteter

$$r' = (qy + q') \cdot \frac{\sqrt{1 + \sin^2 \alpha \mp 2\cos(2\gamma \pm \varepsilon)\sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} \mp 2\sin(2\gamma \pm \varepsilon)\sin \varepsilon}}{\cos \varepsilon \pm \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha}}$$

Alle Formeln, die sich auf Druckkräfte beziehen, ändern sich gerade so, als ob die Erdmasse nunmehr, bei belastetem Erdreiche, das spezifische Gewicht $q\,(1 + \frac{2q'}{qy})$ *hätte; der totale Druck auf eine mit dem Lote den Winkel* γ *bildenden Ebene beträgt somit*

$$R' = q\,(1 + \frac{2q'}{qy}) \cdot \frac{y^2}{2} \cdot \frac{1 \mp \cos \pm (2\gamma\,\varepsilon) \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha} \mp \sin (2\gamma \pm \varepsilon) \sin \varepsilon}{\cos (\gamma + \varepsilon) (\cos \varepsilon \pm \sqrt{\cos^2 \varepsilon - \cos^2 \alpha})}$$



Wegen des konstanten Gliedes q' *im Faktor* $p' = qy + q'$ *setzt sich jede Spannung aus zwei Teilen zusammen — einem, der genau so groß als bei unbelasteter Erde ist, und einem anderen, konstanten, der den Einfluß der gleichmäßigen Last vom spezifischen Gewichte* q' *darstellt. Die Spannungsfläche ist demnach ein Trapez, nämlich die Summe eines Dreiecks und eines Parallelogramms, siehe auch Figur 30c; der Inhalt dieses Trapezes, d. i*

$$R' = \frac{y}{2} \cdot qy \cdot \psi\,(\alpha, \varepsilon, \gamma) + y \cdot q' \cdot \psi\,(\alpha, \varepsilon, \gamma)$$

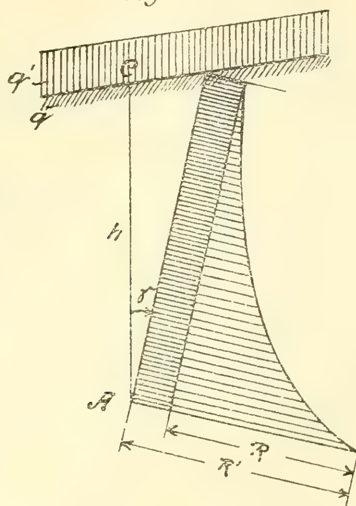
führt zu der schon ermittelten Form

$$R' = \frac{qy^2}{2}\,(1 + \frac{2q'}{qy}) \cdot \psi\,(\alpha, \varepsilon, \gamma).$$

Der Einfluß des konstanten Gliedes q' *auf die Spannung läßt sich, bei dem Umstande, daß die Richtung der Spannung keine Veränderung erfähet, leicht auch graphisch ermitteln, Figur 30c.*

Die Erddruckveränderungskurve für belastete Erde ergibt sich durch Aneinanderschieben (Addieren) einer Dreiecksfläche — Linie der Querkräfte für den gleichmäßig belasteten, unten eingespannten Stab — und einer Parabelfläche — Linie der Querkräfte für die unbelastete Erdmasse, siehe Figur 30d.

Die Angriffspunkte der Druckkräfte, die die aufeinanderfolgenden Lagen einer um den Fußpunkt sich drehenden Ebene treffen, und die bei unbelastetem Erdreiche in einer Parallelen zur Oberfläche in der Tiefe $\frac{2}{3}\,y$ *unter dieser letzteren liegen, bilden auch bei belastetem Erdreiche eine Parallele zur Oberfläche, die aber höher, in der Tiefe*



$$Y'_o = y - Y'_u = y - \frac{y}{3} \cdot \frac{1 + \frac{3q'}{qy}}{1 + \frac{2q'}{qy}} = \frac{2}{3} y \cdot \frac{2 + \frac{3q'}{qy}}{2 + \frac{4q'}{qy}}$$

unter ihr liegt. (Dabei bedeutet $Y'_u = \frac{y}{3} \cdot \frac{1 + \frac{3q'}{qy}}{1 + \frac{2q'}{qy}}$ *den Hebelarm der Druckkraft, vom Fußpunkt aus,* Y'_0 *von der Oberfläche aus gemessen.)*

Würde die zufällige Belastung der Oberfläche ∞ groß werden, dann nähme Y'_0 *den Wert* $\frac{2}{3} y \cdot \frac{\frac{2}{q'} + \frac{3}{qy}}{\frac{2}{q'} + \frac{4}{qy}} = \frac{2}{3} y \cdot \frac{\frac{2}{\infty} + \frac{3}{qy}}{\frac{2}{\infty} + \frac{4}{qy}} = \frac{2}{3} y \cdot \frac{3}{4}$, *d. i.* $\frac{y}{2}$ *an, wie zu erwarten war.*

Endet die gegebene Ebene in der Tiefe y_0 *unter der Oberfläche, so wird bei belasteter Oberfläche*

$$R' = \left\{ \frac{qy^2}{2}\left(1 + \frac{2q'}{qy}\right) - \frac{qy_0^{\,2}}{2}\left(1 + \frac{2q'}{qy_0}\right) \right\} \cdot \psi\,(\alpha, \varepsilon, \gamma) \text{ und}$$

$$Y'_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{qy^3\left(1 + \frac{3q'}{2qy}\right) - qy_0^{\,3}\left(1 + \frac{3q'}{2qy_0}\right)}{qy^2\left(1 + \frac{2q'}{qy}\right) - qy_0^{\,2}\left(1 + \frac{2q'}{qy_0}\right)} \text{ sein.}$$

Bei unbelasteter Oberfläche, $q' = 0$, *ergibt sich daraus der bereits ermittelte Wert*

$$Y_0 = \frac{2}{3} \cdot \frac{y^3 - y_0^{\,3}}{y^2 - y_0^{\,2}},$$

dort allerdings als Y bezeichnet.

Zweite Sitzung am 4. Mai.

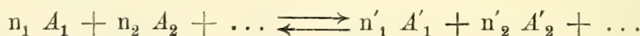
Herr Oberlehrer Dr. Jüttner:

Die chemische Reaktionskinetik und eine neue Painlevé'sche Transzendente.

Einer eingehenden mathematischen Behandlung zugänglich ist im Gebiete der theoretischen Chemie der zeitliche Verlauf chemischer Reaktionen. Die meisten Vorgänge in den im folgenden allein berücksichtigten homogenen Systemen, insbesondere in flüssigen Lösungen, die nur eine Schicht oder „Phase" bilden, verlaufen freilich so rasch, daß es unmöglich ist, ihren zeitlichen Fortgang zu verfolgen. Doch gelang es bereits vor mehreren Jahrzehnten, unter den Reaktionen, bei denen keine Ionen mitwirken, ganz langsam sich abspielende aufzufinden und zu untersuchen, wie z. B. den Übergang eines Gemisches von Äthylalkohol und Essigsäure in ein solches von Essigäther (Äthylazetat) und Wasser. Man fand zugleich, daß viele dieser langsamen Reaktionen unvollständig verliefen und zu einem deutlichen Gleichgewicht führten, indem der Vorgang einerseits schließlich nicht mehr fortschritt, trotzdem die Ausgangsstoffe noch nicht völlig verbraucht waren, und indem der Vorgang andererseits umkehrbar war, d. h. das Gleichgewichtsgemisch bei Anwendung geeigneter Konzentrationen auch aus den Endprodukten der Reaktion durch wechselseitige Rückzersetzung gebildet werden konnte. So kommt in dem obigen Beispiel die Bildung von Essigäther und Wasser schließlich zum Stillstand, obwohl noch unverbrauchter Alkohol und Essigsäure anwesend sind, und umgekehrt entsteht bei Einwirkung von viel Wasser auf wenig Essigäther allmählich wieder teilweise rückwärts Alkohol und Essigsäure.

Die Frage, wie sich nun die einzelnen Konzentrationen bei einer Reaktion (natürlich bei isothermer Führung derselben) bis zum Gleichgewicht ändern, löst das 1867 von Guldberg und Waage gefundene Massenwirkungsgesetz, das hier nur kurz formuliert werden möge.

Es gehe in einer verdünnten Lösung die allgemeine umkehrbare Reaktion vor sich:



$$n_1 A_1 + n_2 A_2 + \dots \rightleftarrows n'_1 A'_1 + n'_2 A'_2 + \dots$$

Für die zugehörigen molaren Konzentrationen zur Zeit t

$$c_1 \qquad c_2 \dots\dots c'_1 \qquad c'_2 \dots$$

gilt dann die folgende Grundgleichung der chemischen Kinetik:

$$(1) \qquad -\frac{dc_1}{dt} = kc_1^{n_1} \; c_2^{n_2} \; \dots\dots - k'c_1'^{n'_1} \, c_2'^{n'_2} \dots;$$

hierin sind k und k' die Geschwindigkeitskoeffizienten der direkten bezw. der umgekehrten Reaktion.

Ist speziell $\frac{dc_1}{dt} = 0$, so wird die Frage nach einer Beziehung zwischen den Gleichgewichtskonzentrationen durch die folgende aus (1) hervorgehende Grundgleichung der chemischen Statik beantwortet:

$$(2) \qquad \frac{c_1'^{\,n_1'}\,c_2'^{\,n_2'}\dots}{c_1^{\,n_1}\,c_2^{\,n_2}\dots} = \frac{k}{k'} = K.$$

Die aus der Differentialgleichung (1) folgende Theorie der chemischen Kinetik wird in den Lehrbüchern der theoretischen Chemie gegeben. Hier sei darüber vom mathematischen Standpunkte aus nur folgendes bemerkt.

Durch die Änderung von c_1 allein ist unmittelbar auch diejenige von $c_2, \dots c_1', c_2' \dots$ bestimmt, da die Reaktion ja nach festen Verhältnissen, den stöchiometrischen, verläuft. Daher lassen sich $c_2, \dots c_1', c_2' \dots$ als ganze lineare Funktionen von c_1 darstellen, und (1) gewinnt die Form

$$(3) \qquad \frac{dc_1}{dt} = g\,(c_1),$$

wo $g\,(c_1)$ eine ganze rationale Funktion von c_1 bedeutet. Die allgemeine Lösung des Problems der chemischen Kinetik führt also außer auf rationale Funktionen nur auf die elementaren Transzendenten.

Das soeben in (1) und (2) ausgesprochene Gesetz gilt nur unter einer gewöhnlich stillschweigend angenommenen Voraussetzung, daß nämlich alle reagierenden Konzentrationen von Anfang an räumlich konstant sind. Im anderen Falle erfolgt dagegen, worauf besonders W. Nernst[1]) hinwies, eine Änderung der Konzentrationen der Stoffe außer durch den chemischen Umsatz gleichzeitig auch durch die Diffusion, und daher ist das einfache Massenwirkungsgesetz sodann durch verwickeltere Gleichungen zu ersetzen[2]).

In diesem Falle ist nämlich noch der Fick'sche Ansatz für die Diffusion der einzelnen Stoffe, der hier sogleich für die x-Achse spezialisiert werde:

$$(5) \qquad \frac{\partial c_1}{\partial t} = D_1 \cdot \frac{\partial^2 c_1}{\partial x^2}$$

der Differentialgleichung (1) für die Reaktionsgeschwindigkeit zu superponieren; D_1 bedeutet hierbei den Diffusionskoeffizienten des Stoffes A_1.

Berücksichtigt man nur den stationären Zustand, so lauten die aus (1) und (5) hervorgehenden Differentialgleichungen, die nunmehr nicht mehr partiell sind:

---

[1]) Chemisches Gleichgewicht und Temperaturgefälle. Boltzmannfestschrift 1904 S. 904—915. [2]) F. Jüttner, Reaktionskinetik und Diffusion, Zschr. f. physik. Chemie **65**, S. 595—623. 1909; vgl. auch die Sitzung der Naturwissenschaftl. Sektion der Schles. Ges. vom 3. Februar 1909.

$$
(6)\quad \left\{
\begin{aligned}
& D_1 \frac{d^2 c_1}{dx^2} = k c_1^{n_1} \; c_2^{n_2} \; \ldots - k' \, c'^{\,n'_1}_1 \, c'^{\,n'_2}_2 \ldots \\
& D_2 \frac{d^2 c_2}{dx^2} = \frac{n_2}{n_1} \left(k c_1^{n_1} \; c_2^{n_2} \; \ldots - k' \, c'^{\,n'_1}_1 \, c'^{\,n'_2}_2 \ldots \right) \\
& \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
& D'_1 \frac{d^2 c'_1}{dx^2} = - \frac{n'_1}{n_1} \left(k c_1^{n_1} \; c_2^{n_2} \; \ldots - k' \, c'^{\,n'_1}_1 \, c'^{\,n'_2}_2 \ldots \right) \\
& D'_2 \frac{d^2 c'_2}{dx^2} = - \frac{n'_2}{n_1} \left(k c_1^{n_1} \; c_2^{n_2} \; \ldots - k' \, c'^{\,n'_1}_1 \, c'^{\,n'_2}_2 \ldots \right) \\
& \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}
\right.
$$

Durch zweimalige Integration erhält man hieraus:

$$
(7)\quad \left\{
\begin{aligned}
& c_1 - \frac{n_1 \, D_2}{n_2 \, D_1} \, c_2 = a_2 + b_2 \, x \\
& \cdots\cdots\cdots\cdots \\
& c_1 + \frac{n_1 \, D'_1}{n'_1 \, D_1} \, c'_1 = a'_1 + b'_1 \, x \\
& c_1 + \frac{n_1 \, D'_2}{n'_2 \, D_1} \, c'_2 = a'_2 + b'_2 \, x \\
& \cdots\cdots\cdots\cdots
\end{aligned}
\right.
$$

worin die a und b Integrationskonstanten sind.

Zu diesen endlichen Gleichungen (7) tritt als einzige Differentialgleichung die erste des Systems (6) hinzu; diese kann man unter Berücksichtigung von (7) in die Form bringen:

$$
(8)\quad \frac{d^2 \, c_1}{dx^2} = L c_1^{n_1} \cdot (c_1 - a_2 - b_2 \, x)^{n_2} \ldots
$$

$$
- L' . \, (-c_1 + a'_1 + b'_1 \, x)^{n'_1} \cdot (-c_1 + a'_2 + b'_2 \, x)^{n'_2} \ldots
$$

worin

$$
(8a)\quad L = \frac{k}{D_1} \cdot \left(\frac{n_2 \, D_1}{n_1 \, D_2} \right)^{n_2} \ldots, \quad L' = \frac{k'}{D_1} \cdot \left(\frac{n'_1 \, D_1}{n_1 \, D'_1} \right)^{n'_1} \cdot \left(\frac{n'_2 \, D_1}{n_1 \, D'_2} \right)^{n'_2} \ldots
$$

Das Problem des stationären Zustandes ist also auf die Integration der einen gewöhnlichen Differentialgleichung zweiter Ordnung (8) reduziert.

Sind die Grenzbedingungen derart speziell, daß

$$
b_2 = b_3 = \ldots = b'_1 = b'_2 = \ldots = 0,
$$

so gehört (8) dem Typus an:

$$
\frac{d^2 c_1}{dx^2} = g \, (c_1),
$$

wo $g \, (c_1)$ eine ganze rationale Funktion von c_1 ist. Die Lösung der Gleichung ist dann auf die Auswertung eines logarithmischen, elliptischen oder allgemein hyperelliptischen Integrals erster Gattung zurückführbar.

Sind die Grenzbedingungen jedoch ganz allgemein, so ist der Typus von (8):

$$\frac{d^2 c_1}{dx^2} = g\,(x,\, c_1),$$

wo $g\,(x,\, c_1)$ eine ganze rationale Funktion der beiden Variabeln x und c_1 ist. Ist deren Grad gleich 1, so ist die Gleichung elementar integrierbar und zwar ganz einfach durch Exponential- oder Hyperbelfunktionen. Diesem Fall entspricht chemisch die unimolekulare Reaktion

A  $B.$

Ist dagegen der Grad von $g\,(x,\, c_1)$ größer als 1, so ist die Integration weder durch die elementaren Transzendenten und Quadraturen, noch durch die klassischen höheren Transzendenten zu erbringen, wie aus den wichtigen neueren Untersuchungen von P. Painlevé[1]) über die algebraischen Differentialgleichungen 2. Ordnung hervorgeht. Dieser Fall tritt bei den bimolekularen und allen höhermolekularen Reaktionen ein.

Ist die Reaktion insbesondere bimolekular, also in der allgemeinsten Form:

$A + B$  $C + D,$

so lautet die zugehörige Differentialgleichung:

$$(9)\qquad \frac{d^2 c_1}{dx^2} = L c_1 (c_1 - a_2 - b_2 x) - L' \,.\, (-c_1 + a'_1 + b'_1 x) \cdot (-c_1 + a'_2 + b'_2 x);$$

sie hat also, falls man statt c_1 hier y schreibt, die Form:

$$(10)\qquad \frac{d^2 y}{dx^2} = b y^2 + (c_0 + c_1\, x) \cdot y + d_0 + d_1 x + d_2 x^2,$$

worin $b,\ c_0,\ c_1,\ d_0,\ d_1,\ d_2$ Konstanten bedeuten.

Hier liegt der einfachste Fall vor, in dem eine Integration im elementaren Sinne unmöglich ist. Doch läßt sich die Lösung unter einer bestimmten Bedingung doch erbringen, falls man eine neue von Painlevé[2]) 1900 eingeführte Transzendente verwendet.

Der eben erwähnte Forscher versuchte vor allem zum Zwecke der Integration von Differentialgleichungen systematisch neue eindeutige Funktionen aufzufinden, die von den klassischen höheren Transzendenten wesentlich verschieden wären. Da die algebraischen Differentialgleichungen 1. Ordnung nach einem Satze von Fuchs und Poincaré keine neuen eindeutigen Funktionen liefern können, so ging Painlevé zu den Differentialgleichungen 2. und höherer Ordnung über und untersuchte insbesondere zuerst alle Differentialgleichungen 2. Ordnung von der Form:

$$y'' = R\,(y',\, y,\, x),$$

wo R rational in y', algebraisch in y und analytisch in x ist. Hierbei fand er 5 kanonische Differentialgleichungen 2. Ordnung, deren Integrale wesentlich neue eindeutige Funktionen darstellen[3]):

---

[1]) Acta Mathematica **25**, S. 1—85. 1902.

[2]) Bulletin de la Société mathématique de France **28**, S. 201—261. 1900; ferner Acta Mathematica, l. c.

[3]) Acta Mathematica, l. c.

$$y'' = 6\,y^2 + x,$$
$$y'' = 2\,y^3 + xy + \alpha,$$
$$y'' = \frac{y'^2}{y} + e^x\,(1 - y^2),$$
$$y'' = \frac{y'^2}{y} + e^x\,(\alpha y^2 + 1) - e^{2x}\,y^3,$$
$$y'' = \frac{y'^2}{y} + e^x\,(\alpha y^2 + \beta) + e^{2x}\left(\frac{1}{y} - y^3\right).$$

Die erste und einfachste derselben[1])

(11) $$y'' = 6\,y^2 + x$$

ist gerade für unser chemisches Problem von Bedeutung, da sich Gleichung (10) unter einer bestimmten Bedingung auf sie zurückführen läßt. Man kann nämlich, worauf Painlevé hinweist und was auch durch direkte Ausrechnung unmittelbar nachzuprüfen ist, die recht allgemeine Differentialgleichung

(12) $$y'' = A\,(x) \cdot y' + B\,(x) \cdot y^2 + C\,(x) \cdot y + D\,(x)$$

durch eine Substitution der Art

(13) $$X = \lambda\,(x), \qquad y = \mu\,(x) \cdot Y + \nu\,(x)$$

in die (11) entsprechende Gestalt:

(14) $$\frac{d^2\,Y}{d\,X^2} = 6\,Y^2 + X$$

bringen, falls zwischen den Funktionen $A\,(x)$, $B\,(x)$, $C\,(x)$, $D\,(x)$ eine gewisse Beziehung besteht.

Nun ist unsere Differentialgleichung der bimolekularen Reaktion

(10) $$y'' = by^2 + (c_0 + c_1\,x).\; y + d_0 + d_1\,x + d_2\,x^2$$

ein Spezialfall von (12). Man findet, daß sie durch die Transformationsgleichungen:

(15a) $$\begin{cases} X = \sqrt{\dfrac{bk}{6}} \cdot x + l, \\ y = k\,Y - \dfrac{c_0}{2b} - \dfrac{c_1}{2b} \cdot x \end{cases}$$

in eine solche vom Typus (14) dann und nur dann übergeht, wenn

(16) $$c_1{}^2 - 4\,bd_2 = 0$$

ist, d. h. wenn die Glieder 2. Grades

$$by^2 + c_1 xy + d_2 x^2$$

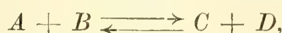
ein volles Quadrat bilden. Die Konstanten k und l sind hierbei bestimmt durch:

---

[1]) Vgl. auch: P. Painlevé, Le problème moderne de l'intégration des équations différentielles, Verh. d. 3. Internat. Math.-Kongr. in Heidelberg (1904), Leipzig 1905, S. 86—99.

$$(15\,b)\begin{cases} k = \dfrac{1}{b}\sqrt[5]{54\,(2\,bd_1 - c_0c_1)^2}, \\ l = \dfrac{3\,(4\,bd_0 - c_0^{\,2})}{2\,b^2k^2}. \end{cases}$$

Gehen wir jetzt wieder zu der mehr chemischen Seite des Problems über, so finden wir, daß die allgemeinste bimolekulare Reaktion



$$A + B \rightleftarrows C + D,$$

deren Differentialgleichung lautete:

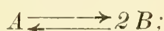
$$(9)\quad \frac{d^2c_1}{dx^2} = Lc_1(c_1 - a_2 - b_2x) - L'.(-c_1 + a'_1 + b'_1x).(-c_1 + a'_2 + b'_2x),$$

dann auf die Painlevésche Transzendente zurückführbar ist, wenn die aus (16) hervorgehende Bedingungsgleichung

$$(17)\quad L'^2(b'_1 - b'_2)^2 - 2\,LL'(b_2b'_1 + b_2b'_2 - 2b'_1b'_2) + L^2b^2_2 = 0$$

erfüllt ist. Da das vollständige Integral des der Reaktion ursprünglich entsprechenden Systems von 4 Differentialgleichungen 2. Ordnung 8 Integrationskonstanten enthält, denen also ∞^8 Lösungen zugehören, so sind unter diesen immerhin noch ∞^7 mittels der neuen Funktion darstellbare enthalten.

Von besonderem Interesse ist die Betrachtung der überhaupt einfachsten unter den bimolekularen Reaktionen



$$A \rightleftarrows 2\,B;$$

dieser umkehrbare Übergang eines Stoffes in sein einfachstes Polymeres schließt sich offenbar unmittelbar an den Übergang in ein Isomeres $A \rightleftarrows B$ an. Aus (8) erhält man die zugehörige Gleichung

$$(18)\qquad \frac{d^2c}{dx^2} = Lc - L'.(-c + a' + b'x)^2.$$

Die Glieder 2. Grades bilden hier offenbar immer ein volles Quadrat; die Bedingung (16) ist also identisch erfüllt und die Reduktion auf den Typus (14) in jedem Falle möglich.

Ebenso wie man nun z. B. die Funktion *sin am u* mittels des ebenen hin- und hergehenden Pendels oder *am u* mittels des nach einer Richtung im Kreise herumschwingenden Pendels anschaulich erklären kann, so läßt sich nunmehr eine naturwissenschaftliche Deutung der Painlevéschen Transzendenten $Y(X)$ geben. Die linear mit X, Y zusammenhängenden Variabeln x, c (vgl. (15a)) finden nämlich ihre anschauliche Deutung in der Konzentrationsverteilung des Stoffes A in dem stationären Zustande, den die umkehrbare chemische Reaktion $A \rightleftarrows 2B$ und gleichzeitige lineare Diffusion hervorrufen.

Um nun die bimolekularen Reaktionen in den Fällen, in denen sie auf die Differentialgleichung (14) führen, auch numerisch behandeln zu

können, ist die Berechnung der Painlevéschen Funktion $Y(X)$ erforderlich. Dieselbe wird in vollkommener Art durch die von Painlevé mit Hilfe der Funktionentheorie nachgewiesene Tatsache ermöglicht, daß $Y(X)$ sich in folgender einfachen Weise mittels einer ganzen transzendenten Funktion $\sigma(X)$ darstellen läßt:

$$Y = -\frac{d^2 \log \sigma(X)}{d X^2} = \frac{\sigma'^2 - \sigma\sigma''}{\sigma^2}. \tag{19}$$

Dabei gehorcht die ebenfalls wesentlich neue Funktion $\sigma(X)$ folgendem Gleichungssystem:

$$(20) \quad \left\{ \begin{array}{l} \zeta = \dfrac{\sigma'}{\sigma}, \\ \frac{1}{2}\zeta''^2 + 2\zeta'^3 + X\zeta' - \zeta = 0, \end{array} \right.$$

oder der hiermit äquivalenten Differentialgleichung 3. Ordnung und 2. Grades:

$$(21) \quad \left\{ \begin{array}{l} \sigma^2\sigma'''^2 - 2\sigma'(3\sigma\sigma'' - 2\sigma'^2)\sigma''' + 4\sigma\sigma''^3 \\ - 3\sigma'^2\sigma''^2 + 2X\sigma^3\sigma'' - 2X\sigma^2\sigma'^2 - 2\sigma^3\sigma' = 0. \end{array} \right.$$

Als ganze Funktion ist nun $\sigma(X)$ in eine beständig konvergente nach Potenzen von $(X - X_0)$ fortschreitende Reihe entwickelbar, deren Koeffizienten aus (21) und den sukzessiven Ableitungen dieser Gleichung berechenbar sind. Indem dann $Y(X)$ selbst gemäß (19) der Quotient zweier solcher beständig konvergenter Potenzreihen ist, hat man für diese Transzendente eine für jedes X gültige Darstellung; $Y(X)$ ist eine meromorphe Funktion, die im Endlichen unendlich viele Pole zweiter Ordnung besitzt.

Die Funktionen ζ und σ haben offenbar für $Y(X)$ eine ähnliche Bedeutung wie die gleich bezeichneten Funktionen in der Theorie der elliptischen Funktionen für $\wp(u)$.

Die wirkliche Ausführung der hier angedeuteten Rechnungen, die sich bei Painlevé nicht findet, wird in kurzem an anderer Stelle[1]) gegeben werden. Ebendort wird auch ein Beispiel für die vollständige mathematische Bearbeitung einer bimolekularen Reaktion unter Berücksichtigung bestimmter Grenzbedingungen mit numerischer Durchführung behandelt werden.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß die Einzeleigenschaften der hier angewandten gebrochenen transzendenten Funktion noch wenig untersucht sind. Nur folgenden Satz hat Painlevé, und zwar ohne Beweis, angegeben[2]):

„Wenn $y(x)$ ein partikuläres Integral von $y'' = 6y^2 + x$ ist, so besitzt die Gleichung $y(x) = A$ unendlich viele Wurzeln, welches auch der (endliche oder unendliche) Wert von A ist."

---

1) In der Zeitschrift für Mathematik und Physik.

2) Bulletin, l. c., S. 252.

Dritte Sitzung am 13. Juli;

Herr Privatdozent Dr. Schaefer:

Bemerkungen zur Theorie der erzwungenen Schwingungen.

Durch eine große Reihe von Arbeiten ist die Bedeutung der Theorie der Integralgleichungen für die theoretische Physik ins hellste Licht gerückt worden[1]). Wir wollen im folgenden zeigen, wie einfach sich mit den Hilfsmitteln dieser Theorie die erzwungenen Schwingungen von linearen kontinuierlichen Gebilden, z. B. Saiten oder Stäben, ergeben. Der Einfachheit halber beschränken wir uns auf den Fall der schwingenden homogenen Saite; doch sind alle Resultate z. B. auch auf die Transversalschwingungen von Stäben, die durch eine Differentialgleichung 4ter Ordnung definiert sind, übertragbar.

Es ist leicht, von der Differentialgleichung der freischwingenden Saite zu einer äquivalenten Integralgleichung zu gelangen. Bezeichnen wir mit η die Verrückung eines Punktes x der Saite aus der Ruhelage zur Zeit t, mit ρ und p Konstanten von leicht ersichtlicher physikalischer Bedeutung, so lautet die Differentialgleichung:

$$(1) \qquad \rho \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} - p \frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} = 0.$$

Dazu treten etwa die Randbedingungen:

$$(2) \qquad \eta \Big|^{0,1} = 0,$$

wobei wir als Länge der Saite die Einheit nehmen.

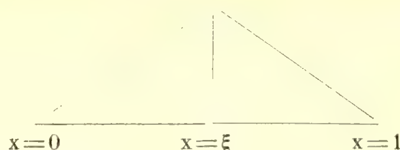
Um von (1) und (2) zur Integralgleichung zu gelangen, bildet man zunächst eine Hilfsfunktion K (x, ξ), die der Differentialgleichung für den stationären Zustand:

$$(3) \qquad \frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} = 0$$ und den Randbedingungen (2) gehorcht, und deren erste Ableitung an der Stelle $x = \xi$ einen Sprung vom Betrage 1 macht; also

$$\frac{d K (x \xi)}{d x} \Bigg|^{\xi - 0}_{\xi + 0} = 1.$$

[1]) Vergl. etwa: J. Fredholm, Acta mathematica 27, 365; 1903.
D. Hilbert, Grundzüge einer Theorie der linearen Int.-Gl. 2te Mitt. Gött. Nachr. 1904, pag. 213 ff.
E. Schmidt, Göttinger Inaug.-Diss. 1905.

Graphisch stellt sich also K $(x\,\xi)$ etwa folgendermaßen dar:



Man leitet für den obigen Fall leicht ab, daß

(4) $$K(x\,\xi) = x(1-\xi) \text{ für } x \leqq \xi; \qquad K(x\,\xi) = \xi(1-x) \text{ für } x \geqq \xi;$$

Setzt man nun in (1) und (2) $\eta\,(x, t) = v\,(x)\; e^{int}$, so ergibt sich daraus:

(5) $$v''(x) + \lambda\, v(x) = 0,$$

(6) $$v|^{0,1} = 0,$$

wenn $\frac{\rho\, n^2}{p} = \lambda$ gesetzt wird.

Durch geeignete Kombination von (5) mit der Differentialgleichung des „Kerns" $K''(x\,\xi) = 0$ erhält man leicht die Gleichung:

$$\int_0^1 \Big[v''(x)\, K(x\,\xi) - K''(x\,\xi)\, v(x) \Big]\, dx + \lambda \int_0^1 K(x\,\xi)\, v(x)\, dx = 0.$$

Das erste Glied ergibt, unter Berücksichtigung der Unstetigkeit von $K'(x\,\xi)$ den Wert: $-\,v(\xi)$, so daß folgt:

(7) $$v(\xi) = \lambda \int_0^1 K(x\,\xi)\, v(x)\, dx,$$

eine homogene Integralgleichung (2 ter Art nach Hilbert).

Sie ist nur für gewisse Werte von λ, die „Eigenwerte" λ_ν, lösbar; zu jedem Werte λ_ν gehört eine „Eigenfunktion" $v_\nu\,(x)$ und eine „Eigenfrequenz" n_ν. Der Ausdruck

$$\eta_\nu = v_\nu(x) \Big\{ A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t \Big\},$$

wo A_ν und B_ν willkürliche Konstanten sind, ist also ein partikuläres Integral der Differentialgleichung (1); das allgemeine Integral ergibt sich in der Form:

(8) $$\eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(x) \Big\{ A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t \Big\};$$

vermittels der Konstanten A_ν und B_ν kann die Lösung jedem Anfangszustande angepaßt werden.

In ähnlicher Weise kann man zu einer inhomogenen Integralgleichung gelangen, wenn man von der Differentialgleichung der erzwungenen Schwingungen ausgeht:

(9) $$\rho \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} - p \frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} = X (x, t).$$

Setzt man hier:

$$X = U (x) e^{int},$$
$$\eta = v (x) e^{int},$$

wo n ein fester, willkürlicher Wert ist, und U (x) und v (x) reelle Funktionen bedeuten, so folgt aus (9):

(10) $$v'' (x) + \lambda v (x) = - \frac{U (x)}{p}, \text{ wobei } \lambda = \frac{\rho n^2}{p}$$

nun auch ein fester gegebener Wert ist.

Kombiniert man (10) wieder mit der Differentialgleichung des Kerns, so erhält man:

(11) $$v (\xi) = \lambda \int_0^1 K (x \xi) v (x) d x + f (\xi),$$

wenn zur Abkürzung

(11a) $$- \int_0^1 \frac{U (x)}{p} K (x \xi) dx = f (\xi) \text{ gesetzt wird.}$$

Nach Schmidt[1]) kann man die Lösung von (11) in der Form schreiben:

(12) $$v (\xi) = f (\xi) + \lambda \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{v_\nu (\xi) c_\nu}{\lambda_\nu - \lambda},$$

wo die c_ν durch die Gleichung definiert sind:

(12a) $$c_\nu = \int_0^1 f (\alpha) v_\nu (\alpha) d \alpha.$$

Beim Übergange zu η hat man demgemäß:

(13) $$\eta = f (\xi) \cos nt + \lambda \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{v_\nu (\xi) c_\nu}{\lambda_\nu - \lambda} . \cos nt;$$

Diese Gleichung stellt offenbar die erzwungenen Schwingungen dar. Man erkennt, daß diese Lösung ihren Sinn verliert, wenn λ gleich einem der Werte λ^ν wird, d. h. wenn die Periode der äußeren Kraft gleich einer der Eigenperioden wird. Und ferner ist ersichtlich, daß (13) nur eine partikuläre Lösung darstellt, in der keine verfügbaren Konstanten vorhanden sind, die also einem willkürlich gegebenen Anfangszustande nicht angepaßt werden kann.

Wir wollen im folgenden zeigen, wie man, von der Differentialgleichung (9) ausgehend, ansetzen muß, um die allgemeine Lösung zu erhalten.

1) E. Schmidt, l. c.

Zu dem Zwecke zerspalten wir in (9) η in 2 Teile:

$$\eta = \eta_1 + \eta_2,$$

und verlangen, daß

η_1 der Differentialgleichung (1) der freien Schwingungen,

η_2 der Differentialgleichung (9) der erzwungenen Schwingungen gehorchen möge. Dann ist unmittelbar klar, daß die Summe $\eta = \eta_1 + \eta_2$ wieder eine Lösung der Differentialgleichung (9) darstellt. Wir erhalten also die allgemeine Lösung von (9) als Superposition der Lösungen (8) und der Lösung (13). Also:

$$(14)\quad \eta = \eta_1 + \eta_2 = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(\xi) \left\{ A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t \right\} + f(\xi) \cos nt$$
$$+ \lambda \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{v_\nu(\xi)\, c_\nu}{\lambda_\nu - \lambda} \,.\, \cos nt$$

Hierin ist nun f (ξ), wie sich aus (11a) leicht ergibt, eine mit ihren beiden ersten Ableitungen stetige Funktion, die außerdem die Randbedingungen des Problems erfüllt ($f(0) = f(1) = 0$); sie ist demgemäß nach den Eigenfunktionen $v_\nu(\xi)$ des betreffenden Kerns entwickelbar:

$$f(\xi) = \sum_{\nu}^{1,\infty} b\ v_\nu(\xi).$$

Dann wird aus (14):

$$(15)\quad \eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(\xi) \left[A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t + \left(b_\nu + \frac{c_\nu \lambda}{\lambda_\nu - \lambda} \right) \cos nt \right]$$

Ist nun zur Zeit $t = 0$ vorgeschrieben, daß

$$\eta = F_1(\xi), \quad \frac{\partial \eta}{\partial t} = F_2(\xi)$$

sein soll, so erhält man infolge der Integralbeziehungen, die für die Eigenfunktionen gelten:

$$\int_0^1 v_\nu(x)\, v_\mu(x)\, dx = 0,$$

$$\int_0^1 v_\nu^2(x)\, dx = 1,$$

die folgende Konstantenbestimmung:

$$(16)\begin{cases} A_\nu = -\left\{ b_\nu + \dfrac{c_\nu \lambda}{\lambda_\nu - \lambda} \right\} + \displaystyle\int_0^1 F_1(x)\, v_\nu(x)\, dx \\[2ex] B_\nu = \dfrac{1}{n_\nu} \displaystyle\int_0^1 F_2(x)\, v_\nu(x)\, dx \end{cases}$$

wenn ν die Reihe der ganzen Zahlen durchläuft. Zu der so erhaltenen Eigenfunktion $\sin \nu\pi x$ ist nun noch ein Faktor C zur „Normierung" hinzuzufügen, derart, daß das Integral

$$\int_0^1 C^2 \sin^2 \nu\pi x \cdot dx = 1 \text{ wird.}$$

Man bestimmt daraus:

$$C = \sqrt{2}$$

also hat man die Eigenwerte

$$\lambda_\nu = \nu^2\pi^2,$$

(24) die normierten Eigenfunktionen: $\varphi_\nu (x) = \sqrt{2} \sin \nu\pi x.$

Das sind, wie man sich leicht überzeugt, die nämlichen Werte, die man auch für die ungedämpften Saitenschwingungen erhält. Dagegen sind die Eigenfrequenzen n_ν andere geworden; denn es ist:

$$\lambda_\nu = \nu^2\pi^2 = \frac{k^2 + 4\rho^2 n_\nu^2}{4\rho p}, \text{ also}$$

(24a)
$$n_\nu = \frac{1}{2\rho}\sqrt{4\rho p \nu^2\pi^2 - k^2},$$

während für verschwindende Dämpfung ($k = 0$) sich vorher ergeben mußte: $n_\nu = \nu\pi\sqrt{\frac{p}{\rho}}$. Für kleine Werte von k ist die Änderung der Schwingungsdauer übrigens, wie ein Blick auf (24a) ergibt, geringfügig, so daß in erster Annäherung auch die Eigenperiode als ungeändert betrachtet werden kann.

Als allgemeines Integral von (21) erhalten wir also:

(25)
$$\eta = e^{-\frac{k}{2\rho}t} \sum_\nu^{1,\infty} \varphi_\nu (\xi) \left[A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t\right]$$

Gehen wir zu den erzwungenen Schwingungen über, so lautet die Differentialgleichung:

(26)
$$\rho \frac{\partial^2\eta}{\partial t^2} + k\frac{\partial\eta}{\partial t} - p\frac{\partial^2\eta}{\partial x^2} = X(x, t)$$

Hier zerlegen wir wieder η in die Summe $\eta_1 + \eta_2$, wo, wie vorhin, η_1 der Gleichung (21) genügen soll, deren Lösung wir in (25) vor uns haben; dagegen gehorche η_2 der Gleichung (26).

Wir setzen an:

(27)
$$\begin{cases} X(x,t) = U(x) \,.\, \cos nt, \\ \eta_2 (x,t) = \psi(x) \,.\, \cos nt + \chi(x) \,.\, \sin nt, \end{cases}$$

tragen diese Werte in Gleichung (26) ein, und setzen die Koëffizienten von sin nt und cos nt einzeln gleich Null. Dann erhält man folgende Gleichungen:

(20) $$\frac{v_k(\xi)}{2} c_k n_k \,.\, t \,.\, \sin n_k t,$$

d. h. ein für alle endlichen Werte von t gleichfalls endlicher Wert, dessen Betrag mit wachsendem t wächst.

Man erkennt also, daß für alle endlichen Werte von t die Lösung (19) ihren Sinn beibehält. Dies ist physikalisch leicht zu erklären. Denn die Schwingungen der Saite werden ja, auch wenn einer ihrer Eigentöne mit der Periode der äußeren Kraft coincidiert, nicht sofort unendlich groß, sondern es erfolgt ein allmähliches, immer stärker werdendes Anschwingen der Saite. Und zwar ist aus (20) wegen des Faktors t ersichtlich, daß die Amplituden der Schwingung in arithmetischer Progression wachsen. Es ist klar, daß man dieses Anschwingen als Grenzfall der vorher erwähnten Schwebungen auffassen kann.

Für $t = \infty$ natürlich versagt die Lösung. Dies liegt daran, daß wir einen wesentlichen Faktor, nämlich die stets vorhandene Dämpfung, nicht berücksichtigt haben. Auch dies läßt sich leicht berücksichtigen, wie wir noch kurz zeigen wollen. Analytisch besteht der Unterschied nur darin, daß der Parameter λ der inhomogenen Integralgleichung nunmehr komplex wird.

Wir wollen also nunmehr die gedämpfte freischwingende Saite untersuchen. Die Differentialgleichung lautet:

(21) $$\rho \frac{\partial^2 \eta}{\partial t^2} + k \frac{\partial \eta}{\partial t} - p \frac{\partial^2 \eta}{\partial x^2} = 0;$$

dazu treten die alten Randbedingungen: $\eta|^{0,1} = 0$.

Durch den Ansatz

(22) $$\eta = e^{-\frac{k}{2\rho} t} \, e^{int} \, \varphi(x) \text{ folgt aus (21):}$$

$$\rho \left[-\frac{k}{2\rho} + i\, n \right]^2 \varphi(x) + k \left[-\frac{k}{2\rho} + i\, n \right] \varphi(x) - p\, \varphi''(x) = 0,$$

oder

(23) $$\varphi''(x) + \lambda \varphi(x) = 0, \text{ wobei } \lambda = \frac{k^2 + 4\rho^2 n^2}{4\rho p} \text{ gesetzt ist.}$$

Daraus ergibt sich wieder in Verbindung mit der Differentialgleichung des Kerns die homogene Integralgleichung:

$$\varphi_\nu(\xi) = \lambda_\nu \int_0^1 K(x\,\xi)\, \varphi_\nu(x)\, dx.$$

Es wird zweckmäßig sein, hier die Eigenwerte und Eigenfunktionen zu bestimmen. Es ist bekannt, daß die Integrale von (23)

$$\begin{matrix}\cos \\ \sin\end{matrix} \Big\} \sqrt{\lambda}\,.\,x$$

sind, von denen wegen der Grenzbedingung $\varphi(0) = 0$ nur der Sinus in Betracht kommt. Die Bedingung $\varphi(1) = 0$ fordert dann, daß $\sqrt{\lambda_\nu} = \nu\pi$,

Mit Einführung dieser Werte wird (15) zu:

$$(17) \qquad \eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(\xi) \left[\left(b_\nu + \frac{c_\nu \lambda}{\lambda_\nu - \lambda}\right) \left(\cos nt - \cos n_\nu t\right) + \int_0^1 F_1(x)\, v_\nu(x)\, dx \,.\, \cos n_\nu t + \frac{1}{n_\nu} \int_0^1 F_2(x)\, v_\nu(x)\, dx \,.\, \sin n_\nu t \right]$$

Gleichung (17) stellt das allgemeine Integral der Differentialgleichung (9) dar. Zur weiteren Diskussion beschränken wir uns auf den einfachen Fall, daß zur Zeit $t = 0$ die Saite gerade gestreckt und in Ruhe sei, d. h.

$$F_1(\xi) = F_2(\xi) = 0.$$

Dann erhalten wir aus (17):

$$(18) \qquad \eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(\xi) \left(b_\nu + \frac{c_\nu \lambda}{\lambda_\nu - \lambda}\right) \left(\cos nt - \cos n_\nu t\right)$$

Hiervon wollen wir noch für λ und λ_ν die Werte $\rho \frac{n^2}{p}$ resp. $\rho \frac{n_\nu^2}{p}$ einsetzen, wodurch folgt:

$$(19) \qquad \eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} v_\nu(\xi) \frac{b_\nu (n_\nu^2 - n^2) + c_\nu n^2)}{n_\nu^2 - n^2} (\cos nt - \cos n_\nu t)$$

Wir betrachten weiter den Fall, daß n in unmittelbarer Nähe eines der Werte n_ν liege, der n_k heißen möge. Dann tritt in der Summe (19) folgendes Glied auf:

$$v_k(\xi) \frac{b_k (n_k^2 - n^2) + c_k n^2}{n_k^2 - n^2} \left[\cos nt - \cos n_k t\right]$$

Die physikalische Bedeutung desselben ist folgende: Wegen der annähernden Gleichheit von n und n_k ist zunächst für kleine Werte von t die Differenz der Cosinusse unmerklich klein; sie wächst mit wachsendem t, passiert ein Maximum, sinkt wieder zu kleinen Werten herab, passiert ein Minimum u. s. fort, und zwar treten in der Sekunde $\frac{n - n_k}{2\pi}$ solcher Schwankungen auf. Man hat hier die analytische Formulierung des aus der Akustik wohlbekannten Phänomens der Schwebungen vor sich.

Die Zahl der Schwebungen pro Sekunde wird immer geringer, je näher n an n_k heranrückt. Lassen wir schließlich $n = n_k$ werden, so erhält das betreffende Glied die unbestimmte Form $\frac{0}{0}$, infolge des Faktors

$$\frac{\cos nt - \cos n_k t}{n_k^2 - n^2}$$

Bestimmt man in bekannter Weise den Wert dieses Gliedes, indem man nach n differenziert und dann $n = n_k$ setzt, so folgt:

$$(28) \quad \begin{aligned} \rho n^2\psi - kn\chi + p\psi'' &= -U \\ \rho n^2\chi + kn\psi + p\chi'' &= 0 \end{aligned}$$

Wir multiplizieren die letztere Gleichung mit $i = \sqrt{-1}$, und addieren sie etwa zu der ersteren. Dann folgt:

$$(\psi + i\chi)\frac{\rho n^2 + kn i}{p} + (\psi + i\chi)'' = -\frac{U(x)}{p},$$

oder, wenn

$$(29) \quad \left.\begin{aligned} \psi + i\chi &= \Phi(x) \\ \frac{\rho n^2 + kn i}{p} &= \Lambda \end{aligned}\right\} \text{ gesetzt wird:}$$

$$(30) \quad \Phi''(x) + \Lambda\Phi(x) = -\frac{U(x)}{p},$$

woraus in der bekannten Weise die inhomogene Integralgleichung sich ergibt:

$$(31) \quad \Phi(\xi) = f(\xi) + \Lambda\int_0^1 K(x\xi)\,\Phi(x)\,dx,$$

wo $f(\xi)$ eine Abkürzung für $-\int_0^1 K(x\xi)\frac{U(x)}{p}dx$ ist.

Nach dem Schmidtschen Satze ergibt sich die Lösung von (31):

$$\Phi(\xi) = f(\xi) + \Lambda\sum_{\nu}^{1,\infty}\frac{c_\nu \varphi_\nu(\xi)}{\lambda_\nu - \Lambda},$$

wo jetzt nach (29) Φ noch in seinen reellen und imaginären Teil zu zerspalten ist. Setzen wir

$$\Lambda = \lambda + \mu i, \left[\lambda = \frac{\rho n^2}{p}, \mu = \frac{kn}{p}\right],$$

so erhält man:

$$\psi + i\chi = f(\xi) + \sum_{\nu}^{1,\infty}\frac{(\lambda + \mu i)\, c_\nu \varphi_\nu(\xi)}{\lambda_\nu - \lambda - \mu i}.$$

Zur Vereinfachung setze man

$$(32) \quad \left\{\begin{aligned} \lambda_\nu - \lambda &= \rho_\nu \cos\psi_\nu, \\ \mu &= \rho_\nu \sin\psi_\nu, \end{aligned}\right\}$$

woraus

$$(33) \quad \left\{\begin{aligned} \rho_\nu^2 &= (\lambda_\nu - \lambda)^2 + \mu^2 \\ \operatorname{tang}\psi_\nu &= \frac{\mu}{\lambda_\nu - \lambda} \end{aligned}\right\}$$

folgt; dann kann man schreiben:

$$\psi + i\chi = f(\xi) + \sum_{\nu}^{1,\infty}\frac{(\lambda + \mu i)\, c_\nu \varphi_\nu(\xi)}{\rho_\nu} e^{i\psi_\nu}.$$

Spaltet man, so folgt:

$$\psi(\xi) = f(\xi) + \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{+\lambda \cos\psi_\nu - \mu \sin\psi_\nu}{\rho_\nu} \cdot c_\nu \varphi(\xi)$$

$$\chi(\xi) = \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{+\lambda \sin\psi_\nu + \mu \cos\psi_\nu}{\rho_\nu} \cdot c_\nu \varphi_\nu(\xi)$$

Und daraus folgt endlich für η:

(34) $$\eta_2 = f(\xi) \cos nt + \sum_{\nu}^{1,\infty} \frac{c_\nu}{\rho_\nu} \varphi_\nu(\xi) \left[\lambda \cos(nt - \psi_\nu) + \mu \sin(nt - \psi_\nu)\right]$$

Also folgt als allgemeine Lösung von (26) nach (25) und (34):

$$\eta = e^{-\frac{k}{2\rho}t} \sum_{\nu}^{1,\infty} \varphi_\nu(\xi) \left[A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin_\nu t\right] + f(\xi) \cos nt$$
$$+ \sum_{\nu}^{1,\infty} \varphi_\nu(\xi) \frac{c_\nu}{\rho_\nu} \left[\lambda \cos(nt - \psi_\nu) + \mu \sin(nt - \psi_\nu)\right],$$

oder, wenn man noch $f(\xi)$ nach den Eigenfunktionen entwickelt

$$\left(f(\xi) = \sum_{\nu}^{1,\infty} b_\nu \varphi_\nu(\xi)\right):$$

(35) $$\eta = \sum_{\nu}^{1,\infty} \varphi_\nu(\xi) \left[e^{-\frac{k}{2\rho}t} \left(A_\nu \cos n_\nu t + B_\nu \sin n_\nu t\right) + b_\nu \cos nt\right.$$
$$\left. + \frac{c_\nu}{\rho_\nu} \left\{\lambda \cos(nt - \psi_\nu) + \mu \sin(nt - \psi_\nu)\right\}\right].$$

Wir setzen im folgenden der Einfachheit halber (was in der Akustik häufig der Fall ist) die Dämpfungskonstante k als sehr klein voraus. Nehmen wir ferner λ in unmittelbarer Nähe eines der Werte λ_ν, den wir λ_k nennen wollen, so ist nach (33) angenähert $\psi_k = \pi/_2$; gleichzeitig kann für eine größere Anzahl von Schwingungen der Faktor $e^{-\frac{k}{2\rho}}$ gleich 1 gesetzt werden. Setzen wir endlich fest, daß zur Zeit $t = 0$ sowohl η als auch $\frac{\partial \eta}{\partial t}$ gleich 0 sein sollen, so folgt für die Constanten A_ν und B_ν:

(36)
$$A_\nu = - b_\nu - \frac{c_\nu}{\rho_\nu} (\lambda \cos\psi_\nu - \mu \sin\psi_\nu)$$
$$B_\nu = \frac{1}{n_\nu} \frac{k}{2\rho} A_\nu - \frac{c_\nu}{\rho_\nu} \frac{n}{n_\nu} (\lambda \sin\psi_\nu + \mu \cos\psi_\nu)$$ oder, da $\frac{k}{2\rho}$

eine sehr kleine Zahl und $\frac{n}{n_k}$ annähernd gleich 1 ist; so folgt für

(36a) $$A_k = -\left(b_k - \frac{c_k}{\rho_k} \mu\right), \quad B_k = -\frac{c}{\rho_k} \lambda.$$

Setzt man diese Werte in (35) ein, so erhält das kte Glied die Form:

$$(37) \qquad \varphi_k(\xi) \left[\left\{ b_k - \frac{c_k \mu}{\rho_k} \right\} \left\{ \cos n t - e^{-\frac{k}{2\rho} t} \cos n_k t \right\} + \frac{c_k \lambda}{\rho_k} \left\{ \sin n t - e^{-\frac{k}{2\rho} t} \sin n_k t \right\} \right].$$

Für kleine Werte von t ist der Exponentialfaktor $e^{-\frac{k}{2\rho} t}$, wie schon bemerkt, gleich 1 zu setzen, und man erkennt, daß das k te Glied wieder Veranlassung zu Schwebungen gibt, die in dem Maße verklingen, als der Faktor $e^{-\frac{k}{2\rho} t}$ mehr und mehr von der Einheit abweicht und die Eigenschwingungen der Saite also ersterben. Nach dem vollständigen Abklingen der Eigentöne führt die Saite lediglich eine erzwungene Schwingung von der Frequenz n aus, und es ist leicht zu sehen, daß die Amplitude auch dann endlich bleibt, wenn $\lambda = \lambda_k$ ist, d. h. der k te Eigenton mit der Periode der äußeren Kraft übereinstimmt. Das Mitschwingen, die „Resonanz", ist um so stärker, je kleiner die Dämpfungskonstante k gewählt ist. —

Herr Professor Dr. Kneser:

Die dynamische Bedeutung der Integralgleichungen.

I.

In einem stetig zusammenhängenden Massensystem von einer Dimension sei dx das Massenelement, x die Gesamtmasse des Stücks vom Anfangspunkt bis zu einem beliebigen Punkte hin. Das System sei imstande, um eine Gleichgewichtslage kleine Schwingungen, d. h. rein periodische Bewegungen von kleiner Amplitude auszuführen. Die Parameter, die die möglichen Lagen des Systems bezeichnen, seien q_n, wobei n hier wie fortan stets eine bestimmte endliche oder unendliche Reihe von Zahlen 0, 1, 2, . . . repräsentiere. Ist diese Reihe unendlich, so sollen alle auftretenden Summen unendlich vieler Glieder wie endliche Summen behandelt werden. Die Größen q_n seien ferner so gewählt, daß dem Wertsystem $q_n = 0$ die Gleichgewichtslage entspricht, und daß die Differentialgleichungen der kleinen Eigenschwingungen die Gestalt

$$\frac{d^2 q_n}{dt^2} + c_n q_n = 0$$

annehmen, wobei c_n positive Konstante seien, von denen später einzelne ausnahmsweise gleich Null gesetzt werden. Diese Gleichungen ergeben sich als Bewegungsgleichungen nach der Regel von Lagrange, wenn die lebendige Kraft des Systems in der Form

$$T = \frac{1}{2} \sum_n \left(\frac{dq_n}{dt}\right)^2,$$

die potentielle Energie in der Form

$$V = \frac{1}{2} \sum_n c_n q_n^2$$

angesetzt wird.

Bei kleinen Schwingungen um die Lage $q_n = 0$ kann die Verrückung jedes Massenpunktes aus seiner Gleichgewichtslage, die wir durch u bezeichnen, als lineare Funktion der Größen q_n angesehen werden; sie sei etwa

$$u = \sum_n q_n \varphi_n x.$$

Dann gilt für die lebendige Kraft auch der Ausdruck:

$$T = \frac{1}{2} \int \left(\frac{du}{dt}\right)^2 dx = \frac{1}{2} \int \left(\sum_n \frac{dq_n}{dt} \varphi_n x\right)^2 dx,$$

in dem das Integralzeichen wie fortan stets die Integration über das ganze Massensystem bezeichne. Vergleicht man die beiden Ausdrücke von T, so ergeben sich sofort die Beziehungen

$$\int (\varphi_n x)^2 dx = 1, \int \varphi_n x \cdot \varphi_m x \cdot dx = 0 \quad (m \gtrless n).$$

Diese Betrachtungen sind im wesentlichen der Theorie des Schalles von Lord Rayleigh entlehnt, deren fünftes Kapitel die folgenden Untersuchungen angeregt hat.

II.

Auf das betrachtete System, das wir in beliebiger von der Gleichgewichtslage wenig abweichender Lage voraussetzen, wirke von außen her ein Kraftsystem K, das an jeder Stelle x die Arbeit $X \delta u dx$ leistet, wenn die Verrückung u durch $u + \delta u$ ersetzt wird. Da nun offenbar die Gleichung

$$\delta u = \sum_n \varphi_n x \cdot \delta q_n$$

gilt, wenn der Verschiebung δu an den Parametern q_n die Variationen δq_n entsprechen, so ist die gesamte Arbeitsleistung der Kräfte K

$$\int X \, \delta u \, dx = \sum_n \delta q_n \int X \varphi_n x \cdot dx,$$

oder

$$\sum_n Q_n \, \delta q_n,$$

wenn die den Parametern q_n entsprechenden Kraftkomponenten im allgemeineren Sinne des Wortes durch die Gleichungen

$$Q_n = \int X \, \varphi_n x \cdot dx$$

definiert werden.

Die gesamte virtuelle Arbeit, die das Kraftsystem K zusammen mit den inneren Kräften des Systems leistet, ist hiernach

$$-\delta V + \sum_n Q_n \, \delta q_n = \sum_n \left(Q_n - \frac{\partial V}{\partial q_n}\right) \delta q_n,$$

und die Bewegungsgleichungen erhalten nach der Regel von Lagrange die Form

$$\frac{d^2 q_n}{dt^2} + c_n q_n = Q_n.$$

Speziell werde das Kraftsystem K so gewählt, daß es das Massensystem im Gleichgewicht hält.

Dann bestehen die Gleichungen

$$\frac{d^2 q_n}{dt^2} = 0, \quad q_n = \frac{Q_n}{c_n};$$

um diese allgemein beibehalten zu können, nehmen wir zunächst an, keine der Größen c_n verschwinde. Da nun allgemein

$$u = \sum_n q_n \varphi_n x$$

gesetzt wird, so bewirkt das Kraftsystem K die Verrückung

$$u = \sum_n \frac{Q_n \varphi_n x}{c_n} = \sum_n \frac{\varphi_n x}{c_n} \int X \varphi_n x \cdot dx.$$

Weiter werde das System K dahin spezialisiert, daß nur an einer Stelle $x = \xi$ eine Kraft wirke. Man nähert sich diesem Zustande, wenn man die Funktion X nur in der Nähe der Stelle ξ große von Null verschiedene Werte annehmen, sie im übrigen verschwinden läßt, dabei aber die Gleichung

$$\int X \, dx = 1$$

festhält. Dann reduziert sich das die Arbeit darstellende Integral auf den Ausdruck

$$\int X \delta u \, dx = \delta u \Big|^{x=\xi} \cdot \int X \, dx = \delta u \Big|^{x=\xi};$$

die Arbeit der punktuell gewordenen Kraft wird also durch die Verrückung δu selbst gemessen, und die Komponente der Kraft in der Richtung der Verrückung u hat die Intensität Eins. Ähnlich reduziert sich die Kraftkomponente Q_n auf die Form

$$Q_n = \int X \varphi_n x \cdot dx = \varphi_n \xi \cdot \int X \, dx = \varphi_n \xi,$$

und für die Verrückung erhält man den Ausdruck

$$u = \sum_n \frac{\varphi_n x \cdot \varphi_n \xi}{c_n},$$

der in x und ξ symmetrisch ist und durch $K(x, \xi)$ bezeichnet werde.

Multipliziert man die erhaltene Gleichung mit einer bestimmten aber beliebig gewählten Funktion $\varphi_m \xi$ und integriert nach ξ über das Massensystem, so findet man mit Rücksicht auf die Gleichungen

$$\int (\varphi_n x)^2 \, dx = 1, \int \varphi_m x \cdot \varphi_n x \cdot dx = 0 \quad (m \gtrless n)$$

sofort die Fredholm'sche Funktionalgleichung

$$\varphi_m x = c_m \int K(x, \xi) \, \varphi_m \xi \cdot d\xi.$$

Die Funktionen $\varphi_n x$ sind also Eigenfunktionen des symmetrischen Kerns $K(x, \xi)$, c_n die zugehörigen Eigenwerte, und die mechanische Bedeutung des Kerns als Verrückung ist vollkommen ersichtlich.

III.

Als Beispiele mögen die Theorien der schwingenden Saite und des transversal schwingenden Stabes dienen.

Wird die Differentialgleichung der schwingenden Saite von der Länge π und der linearen Dichtigkeit Eins in der Form

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

angesetzt, so ist $a^2 \dfrac{\partial u}{\partial x}$ die senkrecht zur Saite gerichtete Komponente der in der Richtung wachsender x wirkenden Spannung; wirkt also in einem Punkte ξ eine transversal gerichtete Kraft P, so besteht die Gleichung

$$-P = \left(a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=\xi+0} - \left(a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\right)_{x=\xi-0} = a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|_{\xi-0}^{\xi+0},$$

wobei die Symbole $\xi \pm 0$ wie gewöhnlich bedeuten, daß das Argument sich von oben oder unten der Grenze ξ nähert.

Setzt man $P = 1$, so schließt man hieraus, daß die Saite folgende Gestalt annimmt: Der erste oder zweite der Ausdrücke

$$u = \frac{x(\pi - \xi)}{\pi a^2}, \quad u = \frac{\xi(\pi - x)}{\pi a^2}$$

gilt, je nachdem $x < \xi$ oder $x > \xi$; denn durch diese Gleichungen wird diejenige einmal gebrochene polygonale Gestalt der Saite bestimmt, bei der im Knickpunkte die Beziehung

$$a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|_{\xi+0}^{\xi-0} = 1$$

besteht. Bezeichnet man den definierten Ausdruck u durch $K(x, \xi)$, setzt man ferner

$$\varphi_n x = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \sin(n+1)x, \quad c_n = (n+1)^2 a^2,$$

so verifiziert man leicht die Gleichungen

$$K(x, \xi) = \sum_n \frac{\varphi_n x \cdot \varphi_n \xi}{c_n},$$

$$\varphi_n x = c_n \int K(x, \xi)\, \varphi_n \xi \cdot d\xi,$$

und diese sind nach den §§ I und II zu erwarten, weil die allgemeinste Verrückung durch einen Ausdruck

$$u = \sum_n q_n \sin(n+1)x,$$

die Bewegungsgleichungen aber in der Form

$$\frac{d^2 q_n}{dt^2} + a^2 (n+1)^2 q_n = 0$$

dargestellt werden können.

Um ähnliche Betrachtungen für den transversal schwingenden Stab, etwa den an beiden Enden eingespannten zu erhalten, muß man davon ausgehen, daß ein Stab von der Länge l, dessen Schwingungsgleichung in der Form

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^4 u}{\partial x^4}$$

geschrieben wird, an der Stelle ξ mit dem Gewicht P belastet, eine Gestalt annimmt, die für die Strecke $x < \xi$ durch die Gleichung

$$a^2 u = \frac{P}{6} \frac{x^2 (l-\xi)^2}{l^3} \Big(3\xi (l-x) - x (l-\xi)\Big),$$

für die Strecke $x > \xi$ durch die Gleichung

$$a^2 u = \frac{P}{6} \frac{\xi^2 (l-x)^2}{l^3} \Big(3x (l-\xi) - \xi (l-x)\Big)$$

dargestellt wird. Bezeichnet man die hierdurch erklärte Größe u im Falle $P = -1$ durch $K(x, \xi)$, so hat man

$$K(0, \xi) = K(l, \xi) = 0, \left.\frac{\partial K}{\partial x}\right|_{x=0,\, l} = 0,$$

$$\left.\frac{\partial^3 K(x\,\xi)}{\partial x^3}\right|_{\xi+0}^{\xi-0} = \frac{1}{a^2},$$

und hieraus folgt leicht, wenn in der allgemeinen Bewegungsgleichung

$$u = \cos \gamma_n t \cdot \varphi_n x$$

gesetzt, und damit die Gleichungen

$$\frac{d^4 \varphi_n}{dx^4} + \frac{\gamma_n^2}{a^2} \varphi_n = 0,\ \varphi_n 0 = \varphi_n l = 0,\ \left.\frac{d\varphi_n}{dx}\right|_{x=0,\, l} = 0$$

gefordert werden, die Integralgleichung

$$\varphi_n x = \gamma_n^2 \int K(x, \xi)\, \varphi_n \xi \cdot d\xi.$$

Die Größen $\varphi_n x$ haben aber wieder dieselbe Bedeutung wie in den §§ I und II, weil, wenn jede kleine Schwingung des Stabes aus einfachen Tönen zusammengesetzt werden kann, die allgemeinste Verrückung in der Form

$$u = \sum_n q_n \varphi_n x$$

dargestellt wird, und die Bewegungsgleichungen folgende sind:

$$\frac{d^2 q_n}{dt^2} + \gamma_n^2 q_n = 0.$$

IV.

Die bisher benutzte Methode versagt, wenn eine der Größen c_n verschwindet. Es sei etwa $c_0 = 0$, während die übrigen Größen c_n nach wie vor positiv seien. Dann wäre eine der Bewegungsgleichungen

$$\frac{d^2 q_0}{dt^2} = Q_0,$$

und im Falle des Gleichgewichts hätte man die Gleichung

$$Q_0 = \int X \varphi_0 x \cdot dx = 0,$$

die aber im allgemeinen nicht mehr erfüllt werden kann, wenn das Kraftsystem K in die an der Stelle ξ wirkende Einzelkraft degeneriert.

Um das Gleichgewicht aufrecht erhalten zu können, lassen wir neben dem System K noch in jedem Massenelement eine Kraft wirken, die bei einer Verschiebung δu die Arbeit $Y \delta u \, dx$ leistet. Alsdann sind die verallgemeinerten Kraftkomponenten

$$Q_n = \int Y \varphi_n x \cdot dx + \int X \varphi_n x \cdot dx,$$

und die erste von ihnen, die verschwinden muß, wird, wenn man das System K wie früher spezialisiert,

$$Q_0 = \int Y \varphi_0 x \cdot dx + \varphi_0 \xi = 0.$$

Diese Gleichung erfüllt man am einfachsten, indem man

$$Y = -\varphi_0 x \cdot \varphi_0 \xi$$

setzt; dann haben die übrigen Größen Q_n wieder die frühere Gestalt

$$Q_n = \int X \varphi_n x \cdot dx = \varphi_n \xi \cdot \int X \, dx = \varphi_n \xi, \quad (n > 1)$$

da die Ausdrücke

$$\int Y \varphi_n x \cdot dx = -\varphi_0 \xi \cdot \int \varphi_n x \cdot \varphi_0 x \, dx$$

verschwinden.

Hieraus ergibt sich im Falle des Gleichgewichts für $n > 0$ wie in § II

$$q_n = \frac{Q_n}{c_n} = \frac{\varphi_n \xi}{c_n},$$

und für die Verrückung erhält man die Formel

$$u = q_0 \varphi_0 x + \sum_{n > 0} \frac{\varphi_n x \cdot \varphi_n \xi}{c_n},$$

in der q_0 eine Funktion von ξ bedeutet. Gelingt es speziell, die Kräfte X und Y so zu bestimmen, daß bei der von ihnen festgehaltenen Gleichgewichtslage die Koordinate q_0 ihren Anfangswert Null erhält, so ist die Größe

$$K(x, \xi) = \sum_{n > 0} \frac{\varphi_n x \cdot \varphi_n \xi}{c_n}$$

als Verrückung mechanisch vollkommen gedeutet, und sie gibt als Kern einer Integralgleichung genommen die Beziehungen

$$\varphi_n \xi = c_n \int K(x, \xi) \varphi_n x \cdot dx, \quad (n > 1)$$

$$\int K(x, \xi) \varphi_0 x \cdot dx = 0.$$

V.

Wir wenden die letzten Formeln auf den Fall eines longitudinal schwingenden homogenen Stabes von der Länge und Masse Eins an, dessen Enden frei sind und der demgemäß in seiner Längsrichtung verschiebbar ist. Bewegungsgleichungen und Grenzbedingungen sind folgende:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \qquad \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|^{x=0,1} = 0.$$

Diese Forderungen werden erfüllt, wenn man u konstant setzt, was offenbar eine longitudinale Verschiebung des unverzerrten Stabes bedeutet. Allgemein kann man daher setzen

$$\varphi_0 x = 1, \quad u = q_0 + \sum_{n>0} q_n \varphi_n x;$$

sodann findet man aus der Bewegungsgleichung, indem man sie auf jedes einzelne Glied der letzten Summe anwendet,

$$\frac{1}{q_n} \frac{d^2 q_n}{dt^2} = \frac{a^2}{\varphi_n x} \frac{d^2 \varphi_n x}{dx^2} = -c_n,$$

und die Grenzbedingungen ergeben, daß für $n > 0$

$$c_n = \pi^2 a^2 n^2, \quad \varphi_n x = \sqrt{2}\, \cos n \pi x$$

zu setzen ist.

Nun ist bei der zugrunde gelegten Form der Bewegungsgleichung $a^2 \frac{\partial u}{\partial x}$ die in der Richtung wachsender x wirkende Spannung; wenn daher in einem Punkte $x = \xi$ eine Einzelkraft P wirkt, so muß dieselbe mit den auf beiden Seiten dieser Stelle angestrebten Grenzwerten der Spannung im Gleichgewicht sein:

$$a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|_{\xi-0}^{\xi+0} + P = 0,$$

oder für $P = 1$

$$a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|_{\xi+0}^{\xi-0} = 1.$$

Wirkt ferner in irgend einem Element dx eine longitudinale Kraft $Y\,dx$, so muß sie im Gleichgewicht stehen mit der Resultante der in den Enden des Elements auf dieses wirkenden Spannungen, also

$$Y\,dx + a^2 \frac{\partial u}{\partial x}\Bigg|_{x}^{x+dx} = 0, \quad Y + a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = 0.$$

Sucht man also nach dem Ansatz des § IV die Gleichgewichtsfigur des Stabes unter der Wirkung einer an der Stelle ξ angebrachten Kraft von der Intensität Eins und einer im Element dx angebrachten Kraft

$$Y\,dx = -\varphi_0 x \cdot \varphi_0 \xi \cdot dx = -dx,$$

so ist die zugehörige Verrückung diejenige Lösung der Gleichung

$$a^2 \frac{d^2u}{dx^2} - 1 = 0,$$

die die Grenzbedingungen

$$\frac{du}{dx}\Bigg|^{x=0,1} = 0$$

erfüllt und an der Stelle ξ eine Unstetigkeit darbietet, die durch die Gleichung

$$a^2 \frac{du}{dx}\Bigg|^{\xi-0}_{\xi+0} = 1$$

definiert wird. Damit ist die Methode gewonnen, nach der Stekloff und Hilbert Kerne bestimmen gelehrt haben, wenn eine Greensche Funktion im gewöhnlichen Sinne des Wortes nicht vorhanden ist.

Als Lösung der gestellten Aufgabe findet man leicht für $x < \xi$

$$a^2u = -\xi + \frac{x^2 + \xi^2}{2} + c, \qquad c = \text{const.},$$

für $x > \xi$

$$a^2u = -x + \frac{x^2 + \xi^2}{2} + c,$$

und wenn man u durch $K\ (x, \xi)$ ersetzt, gilt für die Funktionen $\varphi_1 x$, $\varphi_2 x, \ldots$ die Integralgleichung

$$\varphi_n x = \pi^2 a^2 n^2 \int_0^1 K(x, \xi)\, \varphi_n \xi \cdot d\xi,$$

was man aus den Differentialgleichungen, deren Integrale $K\ (x, \xi)$ und $\varphi_n x$ sind, leicht verifiziert. Die Konstante c bestimmt das Glied $q_0 \varphi_0 x$ in der allgemeinen Formel des § IV; setzt man

$$c = -\frac{1}{3},$$

so findet man

$$q_0 = 0, \int_0^1 K(x, \xi)\, d\xi = 0,$$

und diese Gleichung bedeutet offenbar, daß der Schwerpunkt des Stabes seine ursprüngliche Lage behält.

Vierte Sitzung, gemeinsam mit der philologisch-archäologischen Sektion, am 16. November.

Herr Professor Dr. Vogt:

Die Entdeckungsgeschichte des Irrationalen nach Plato und anderen Quellen des vierten Jahrhunderts.

Die wichtigsten Stellen.

Platon, Theaetet 147 D—148 B.

147 D. ΘΕΑΙ. Περὶ δυνάμεών τι ἡμῖν Θεόδωρος ὅδε ἔγραφε, τῆς τε τρίποδος πέρι καὶ πεντέποδος ἀποφαίνων ὅτι μήκει οὐ ξύμμετροι τῇ ποδιαίᾳ, καὶ οὕτω κατὰ μίαν ἑκάστην προαιρούμενος μέχρι τῆς ἑπτακαιδεκάποδος· ἐν δὲ ταύτῃ πως ἐνέσχετο. ἡμῖν οὖν εἰσῆλθέ τι τοιοῦτον, ἐπεὶ ἄπειροι τὸ πλῆθος αἱ δυνάμεις ἐφαίνοντο, πειραθῆναι συλλαβεῖν εἰς ἕν, ὅτῳ πάσας ταύτας προσαγορεύσομεν τὰς δυναμεις.

Theae. Über Quadrate hatte Theodoros uns Zeichnungen gemacht, um von den Quadraten mit 3 und 5 Quadratfuß Fläche nachzuweisen, daß ihre Seitenlängen durch die Seite des Einheitsquadrats nicht meßbar sind. So hatte er jedes einzeln vorgenommen bis zu dem von 17 Quadratfuß. Bei diesem war er zufällig stehen geblieben. Da fiel uns etwas derartiges (wonach du fragst) ein, nämlich, da die Quadrate sich an Zahl unbegrenzt gezeigt hatten, den Versuch zu machen, in einem einzigen Ausdruck die Besonderheit aller dieser Quadrate zusammenzufassen.

147 E. ΘΕΑΙ. Τὸν ἀριθμὸν πάντα δίχα διελάβομεν· τὸν μὲν δυνάμενον ἴσον ἰσάκις γίγνεσθαι τῷ τετραγώνῳ τὸ σχῆμα ἀπεικάσαντες τετράγωνόν τε καὶ ἰσόπλευρον προσείπομεν.

Theae. Die Gesamtheit der Zahlen teilten wir in zwei Klassen. Die Zahlen, welche als Produkte gleicher Zahlen aufgefaßt werden können, verglichen wir ihrer Form nach mit dem Quadrat und nannten sie quadratisch oder gleichseitig.

ΣΩ. Καὶ εὖ γε.

Sokr. Schön.

148 A. ΘΕΑΙ. Τὸν τοίνυν μεταξὺ τούτου, ὧν καὶ τὰ τρία καὶ τὰ πέντε καὶ πᾶς ὃς ἀδύνατος ἴσος ἰσάκις γενέσθαι, ἀλλ' ἢ πλείων ἐλαττονάκις ἢ ἐλάττων πλεονάκις γίγνεται, μείζων δὲ καὶ ἐλάττων ἀεὶ πλευρὰ αὐτὸν περιλαμβάνει, τῷ προμήκει αὖ σχήματι ἀπεικάσαντες προμήκη ἀριθμὸν ἐκαλέσαμεν.

Theae. Die zwischen den Quadratzahlen liegenden, zu denen auch die Drei und die Fünf und jede andere gehört, welche nicht das Produkt gleicher Faktoren ist, sondern entweder aus der Multiplikation einer größeren Zahl mit einer kleineren oder einer kleineren mit einer größeren entsteht, die verglichen wir demnach, weil sie stets eine

größere und eine kleinere Seite umfaßt, mit der Figur des Rechtecks und nannten sie zum Unterschied Rechteckzahlen.

ΣΩ. Κάλλιστα. ἀλλὰ τί τὸ μετὰ τοῦτο;

Sokr. Recht schön. Aber worauf will das hinaus?

148 B. ΘΕΑΙ. Ὅσαι μὲν γραμμαὶ τὸν ἰσόπλευρον καὶ ἐπίπεδον ἀριθμὸν τετραγωνίζουσι, μῆκος ὡρισάμεθα, ὅσαι δὲ τὸν ἑτερομήκη, δυνάμεις, ὡς μήκει μὲν οὐ ξυμμέτρους ἐκείναις, τοῖς δ' ἐπιπέδοις ἃ δύνανται. καὶ περὶ τὰ στερεὰ ἄλλο τοιοῦτον.

Theae. Alle Linien, über denen sich Quadrate errichten lassen, deren Maßzahlen selbst Quadratzahlen sind, definierten wir als Länge; die aber Rechteckzahlen liefern, als Potenzen, da sie durch ihre Länge nicht gemeinsamen Maßes mit jenen sind, sondern nur durch die über ihnen errichteten Flächen (potenziert). Und ähnliche Festsetzungen trafen wir über die Raumgrößen.

ΣΩ. Ἄριστά γ' ἀνθρώπων, ὦ παῖδες.

Sokr. Ganz vortrefflich, ihr Knaben!

Hippias major 303 B.

ΣΩ. Ἀρτίων ὄντων τινῶν ἀμφοτέρων τάχα μὲν ἑκάτερα περιττὰ εἶναι, τάχα δ' ἄρτια, καὶ αὖ ἀρρήτων ἑκατέρων ὄντων τάχα μὲν ῥητὰ τὰ συναμφότερα εἶναι, τάχα δ' ἄρρητα.

Sokr. Wenn die aus zwei Zahlen zusammengefügte Zahl gerade ist, so können die Teile sowohl ungerade wie gerade sein, und wiederum, wenn die beiden Einzelgrößen irrational sind, so können sie zusammengefügt bald eine rationale, bald eine irrationale Größe liefern.

Staat VIII, 546 C.

ἑκατὸν μὲν ἀριθμῶν ἀπὸ διαμέτρων ῥητῶν πεμπάδος δεομένων ἑνὸς ἑκάστων, ἀρρήτων δὲ δυεῖν.

Hundert Zahlen, gewonnen aus den rationalen Diagonalen der Fünfzahl, jede um eine Einheit vermindert; aus den irrationalen aber, jede um zwei vermindert.

Gesetze 819 D—820 C.

819 D. Αθ. μετὰ δὲ ταῦτα ἐν ταῖς μετρήσεσιν, ὅσα ἔχει μήκη καὶ πλάτη καὶ βάθη, περὶ ἅπαντα ταῦτα ἐνοῦσάν τινα φύσει γελοίαν τε καὶ αἰσχρὰν ἄγνοιαν ἐν τοῖς ἀνθρώποις πᾶσι, ταύτης ἀπαλλάττουσιν.

Ath. Danach erlösen sie die Kinder von einer lächerlichen und schmählichen Unwissenheit über das Messen von Längen, Breiten und Tiefen, welche allen Menschen von Natur anhaftet.

Αθ. παντάπασί γε μὴν καὶ αὐτὸς ἀκούσας ὀψέ ποτε τὸ περὶ ταῦτα ἡμῶν πάθος ἐθαύμασα, καὶ ἔδοξέ μοι τοῦτο οὐκ ἀνθρώπινον ἀλλὰ ὑηνῶν τινων εἶναι μᾶλλον θρεμμάτων, ἠσχύνθην τε οὐχ ὑπὲρ ἐμαυτοῦ μόνον ἀλλὰ καὶ ὑπὲρ ἁπάντων τῶν Ἑλλήνων.

Ath. Mich ergriff Verwunderung über dies Verhalten, als ich selbst und zwar erst spät, darüber Aufklärung erhielt. Dieser Zustand schien mir weniger der Menschen als einer Schafherde*) würdig zu sein, und ich schämte mich nicht allein über mich, sondern über alle Hellenen insgesamt.

820 A Αθ. Τί δ'αὖ; μῆκός τε καὶ πλάτος πρὸς βάθος, ἢ πλάτος τε καὶ μῆκος πρὸς ἄλληλα, ἆρ'οὐ διανοούμεθα περὶ ταῦτα οὕτως Ἕλληνες πάντες, ὡς δυνατά ἐστι μετρεῖσθαι πρὸς ἄλληλα ἁμῶς γέ πως;

Ath. Sind nicht wir Hellenen alle des Glaubens, daß Länge und Breite gegen Tiefe, oder Breite und Länge gegeneinander stets auf irgend eine Weise meßbar sind?

Αθ. Εἰ δ'ἔστιν αὖ μηδαμῶς μηδαμῇ δυνατά, πάντες δ', ὅπερ εἶπον, Ἕλληνες διανοούμεθα ὡς δυνατά, μῶν οὐκ ἄξιον ὑπὲρ πάντων αἰσχυνθέντα εἰπεῖν...

Ath. Wenn es derartige Größen gibt, die auf keine Weise durcheinander meßbar sind, wir Hellenen aber alle Größen für meßbar halten, ist es da nicht richtig, sich im Namen aller zu schämen und sie anzureden . . .

820 C. Αθ. Τὰ τῶν μετρητῶν τε καὶ ἀμέτρων πρὸς ἄλληλα, ἥτινι φύσει γέγονε, ταῦτα γὰρ δὴ σκοποῦντα διαγιγνώσκειν ἀναγκαῖον ἢ παντάπασιν εἶναι φαῦλον...

Ath. Welches das Wesen der gegeneinander meßbaren und nicht meßbaren Größen ist, das muß man erfassen und gründlich erkennen, oder man bleibt gänzlich unwissend . . .

Pseudo-Aristoteles, de insecabilibus lineis 968 a 18—22.

οὐκ ἔσται οὔτε ῥητὴ οὔτ' ἄλογος οὔτε τῶν ἄλλων οὐδεμία, ὧν νῦν δὴ εἴρηνται*), οἷον ἀποτομὴ ἢ ἐκ δυοῖν ὀνομάτοιν.

. . . sie (eine begrenzte Gerade) wird weder „aussprechbar" noch „verhältnislos" sein, noch wird auf sie irgend eine andere der jetzt eingeführten Bezeichnungen, wie „Abschnitt" oder „aus zwei Benennungen" zutreffen.

*) Die Handschriften: εἴρηται.

*) Symbol der Dummheit; vergl. Laches 196 D.

Terminologie.

A. Bei Plato.

a. Pythagoreisch.

διάμετρος ῥητή	διάμετρος ἄῤῥητος

b. Theodorisch.

σύμμετρον	οὐ σύμμετρον (einmal ἀσύμμετρον Tim. 87 D)
τὰ μὲν δυνατὰ μετρεῖν / δυνατὸν μετρεῖσθαι	τὰ δὲ μή . . .
μετρητόν	ἄμετρον
ἔμμετρον	
ῥητόν	ἄῤῥητον
προσήγορον	

c. Theaetetisch.

μῆκος	δύναμις δυνάμεις

Niemals kommt bei Plato ἄλογον = irrational vor.

B. Bei Aristoteles.

σύμμετρον	ἀσύμμετρον
ἐν ἀριθμοῖς	οὐκ ἐν ἀριθμοῖς
κατ᾽ ἀριθμούς	
ἐν ἀριθμοῖς εὐλογίστοις	
ἀνὰ λόγον	
κατὰ λόγον	οὐ κατὰ λόγον
ἐν λόγῳ	ἐν οὐδενὶ λόγῳ
λόγῳ τινί	οὐδένα λόγον ἔχει
	ἄλογον (einmal Anal. post. 76b 9)
Niemals ῥητόν	Niemals ἄῤῥητον

C. De insec. lineis.

σύμμετρον	ἀσύμμετρον
σύμμετρον μήκει	σύμμετρον δυνάμει
ῥητὸν μήκει, ῥητὸν δυνάμει μόνον	Gegensatz ἄλογον (ἀποτομή, ἐκ δυοῖν ὀνομάτοιν)

Niemals ἄῤῥητον.

Ergebnisse.

I. Die jüngeren Pythagoreer haben (vor 410) die Inkommensurabilität von Quadrat-Diagonale und -Seite als vereinzelte Tatsache erkannt und bewiesen und für das nicht genau angebbare Zahlenverhältnis Näherungswerte aufgestellt.

II. Theodor von Kyrene hat (etwa 410—390) das Umkehrproblem der Quadrierung allgemein gestellt, die allgemeine Irrationalität der Quadratwurzeln erkannt und durch Verallgemeinerung des pythagoreischen Gedankenganges bewiesen.

III. Theaetet von Athen hat (etwa 390—370) die Grundlagen einer allgemeinen Theorie der quadratischen Irrationalitäten geschaffen und ihre Hauptgattungen aufgestellt.

IV. Euklid hat (etwa von 330 an) die Theorie des Irrationalen ausgebaut und zum Abschluß gebracht und die Klassifikation durch Aufstellung der Arten vollendet.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

V. Abteilung. b. Philosophisch-psychologische Sektion.

Sitzungen der Philosophisch-psychologischen Sektion im Jahre 1909.

Sitzung am 28. Januar 1909.

1. Vortrag des Herrn Dr. Traugott:

Die Entstehung des Traumbildes.

2. Diskussion.

Sitzung am 22. Mai 1909

(gemeinschaftlich mit der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Sektion)

1. Vortrag des Herrn Prof. Dr. Stern:

Psychologie der Aussage und Strafprozessreform.

2. Diskussion.

Sitzung am 24. Juni 1909.

1. Prof. Dr. Stern: Nachruf für Prof. Ebbinghaus.
2. Vortrag des Herrn Lewkowitz:

Der Pragmatismus von William James.

3. Diskussion.

Sitzung am 22. Juli 1909.

1. Vortrag des Herrn Dr. J. Guttmann:

Über die Fries'sche Erkenntnistheorie.

2. Diskussion.

Sitzung am 4. November 1909:

1. Vortrag des Herrn Prof. Dr. W. Stern:

Psychologische Eindrücke aus Amerika.

2. Diskussion.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

V. Abteilung. c. Sektion f. katholische Theologie.

Sitzungen der Sektion für katholische Theologie im Jahre 1909.

Am 13. Januar sprach Prof. Dr. Pohle über

Kosmogonische Theorien.

Nach einem geschichtlichen Überblick über die älteren kosmogonischen Theorien, von den indischen Theorien und denen der griechischen Naturphilosophen angefangen bis zu Kant, stellte er die Laplacesche Weltbildungstheorie dar. Auch über die Kritik, der diese Theorie jetzt ausgesetzt ist, und ihre neueren Verteidiger wurde berichtet. Der Vortrag ist abgedruckt in „Himmel und Erde" (Bd. I Der Sternenhimmel von Plaßmann und Pohle. München. Allgem. Verlags-Gesellschaft. S. 567 ff.).

Prof. Dr. Nürnberger referierte am gleichen Abend

über den gegenwärtigen Stand der Loretofrage.

Am 3. Februar sprach Dr. v. Tessen-Węsierski über

Buddhismus, Wesen und Geschichte.

Nach der Darlegung des Lebens Buddhas, wie Geschichte uud Legende es zeigen, gab der Vortragende einen Überblick über Geschichte, Ausbreitung und Veränderungen des Buddhismus. Es folgte eine Darlegung der buddhistischen Philosophie, Glaubens- und Sittenlehre und Aszetik. Die Debatte betraf das Vordringen des Buddhismus in Europa, die Seelenwanderung und christliche Parallelen im Buddhismus. Ein Teil des Vortrages ist im folgenden abgedruckt.

Persönlichkeit und Charakter des Buddha
nach der kanonischen Literatur des Buddhismus.

I. Die Beziehungen des Buddhismus zur modernen religiösen Bewegung.

Unter den vielen Religionsformen, welche im Laufe der Menschheitsgeschichte entstanden sind, nimmt der Buddhismus eine eigenartige Stellung ein. Mit dem Polytheismus, Animismus und Fetischismus darf er überhaupt nicht verglichen werden. Denn alle diese Bezeichnungen sind ja eigentlich rein begrifflicher Art: sie fassen die Ähnlichkeiten eines religiösen Gedankens theoretisch zusammen, ohne die historische Entwicklung dieses Gedankens stets genau zu berücksichtigen. Der Buddhismus bildet

dagegen zunächst gerade eine wirkliche historische Einheit, denn er geht in allen seinen zeitlichen Verzweigungen doch zuletzt auf die begründende Tätigkeit des einen Buddha und dessen Schüler zurück. Er muß aber auch als ein einheitliches logisches System bezeichnet werden, da der wesentliche Grundgedanke trotz der späteren Abirrungen, wie sie besonders im nördlichen Buddhismus (Tibet, China, Japan etc.) auftreten, der Hauptsache nach stets beibehalten worden ist.

Religionsphilosophisch läßt sich der Buddhismus eigentlich nur mit dem Islam und mit dem Christentum vergleichen. Mit dem ersteren hat er die Kraft seiner Missionstätigkeit gemeinsam, mit dem letzteren die Fruchtbarkeit seiner ethischen Grundlage.

Schon diese letzterwähnte Ähnlichkeit verleiht ihm eine dauernde Bedeutung in religionsgeschichtlicher und religionsphilosophischer Hinsicht. Dazu kommt das von Jahr zu Jahr wachsende Interesse, welches die dekadente moderne Kulturwelt dieser Religionsform entgegenbringt[1]).

Abgesehen von einigen Schwarmgeistern, wie z. B. der hysterischen Blavatska und ihres spiritistischen Freundes, des amerikanischen Majors Olcott, sind es vor allem Anhänger der modernen skeptischen Philosophie, welche in der Skeptik des Buddhismus fast alles wiederfinden, was sie selbst glauben und lehren. Denn es darf nicht übersehen werden, daß das dogmatische Prinzip des reinen Buddhismus ganz im Gegensatz zu seinem praktischen Prinzip nicht nur durchaus skeptisch, sondern geradezu negativ gefaßt ist. Das ist aber auch das charakteristische Resultat der modernen achristlichen Philosophie: sie hält den Zweifel an allem für berechtigt. Die notwendige Folge dieses fundamentalen Zweifels ist die Unfähigkeit derselben Philosophie, ein allgemein gültiges und ein allgemein anerkanntes System der metaphysischen Welterklärung aufzustellen. Nur der Laie glaubt vielleicht noch, daß etwa der Kantianismus oder das System Hegels ein solches allgemein anerkanntes System ist oder in der Zukunft werden könnte. Ist es nicht geradezu eine Verhöhnung dieser Philosophie, daß der krasse Materialismus, der ein von der sinnlichen Wahrnehmung und Empfindung spezifisch verschiedenes Gebiet des geistigen Denkens nicht anerkennt, unter Benützung der Kritik eines Kant und Hegel eine metaphysische Welterklärung aufzustellen wagt? Ja, man könnte fast versucht sein, ihm das Recht hierzu noch eher zuzugestehen, als dem kritizistischen Idealismus, da er wenigstens die objektive Sicherheit in der Erkenntnis der materiellen Tatsachen unbedingt festhält, während jene andere philosophische Richtung selbst nach dieser Seite hin ihren konsequenten Zweifel oft genug ausdehnt. Die naive materialistische „Philosophie" eines Haeckel und seines blind-

[1]) Vgl. Th. Simon: Der Buddhismus in unserem Geistesleben, in: Velhagen u. Klasings Monatshefte. Berlin 1908. XXII. Jahrg. 10. Heft S. 591 ff.

gläubigen Monistenbundes hätte niemals ihren für die ganze Philosophie der Neuzeit so beschämenden Triumphzug feiern können, wäre nicht vorher durch den sogenannten Idealismus Kants und seiner Schüler im Denken eine unnatürliche Leere gerade bezüglich jener Weltprobleme geschaffen worden, welche jedem überlegenden Menschengeist einmal gegenübergestellt werden müssen. Nur die mit einer religiösen inneren Überzeugung verbundene Philosophie kann eine wirkliche, wenn auch nicht immer voll befriedigende Antwort auf die großen Fragen zu geben versuchen, welche die umgebende Welt und Menschen stellt. So hat es vor allem in tatsächlich vollkommen befriedigender (wenn auch noch nicht in zu Ende geführter) Form die christliche Philosophie getan; so hat es aber auch der Islam versucht und mit ihm der Buddhismus. Zwar lehnte der ursprüngliche Buddhismus diese positive Arbeit ab. Desto mehr hat sich der spätere Buddhismus dieser Tätigkeit gewidmet: er hat z. B. das von Buddha zunächst rein negativ gefaßte Nirvana wieder mit positivem Inhalt gefüllt, er hat Götter und Geister, Himmel und Hölle in ihm entstehen lassen, d. h. er hat die kosmologische Bedeutung der religiösen Wirkprinzipien voll und ganz anerkannt.

Schopenhauer und Ed. von Hartmann haben in ihrem ethischen System den theoretischen und daher auch den ursprünglichen Buddhismus vorgezogen. Die modernen buddhistischen Kultgenossenschaften der alten und neuen Welt, welche sich oft unter dem Namen einer theosophischen Gesellschaft verbergen, lehnen sich mit Benützung der spiritistischen Ideen mehr an den späteren Buddhismus an. Man könnte in den letzteren auch besondere Anklänge an den tibetanischen Buddhismus finden; soll doch die oben erwähnte Blavatska erklärt haben, daß sie ihre buddhistischen Offenbarungen während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Tibet empfangen habe.

Jedenfalls ersehen wir hieraus, daß der Buddhismus imstande ist, sowohl der rein idealistischen als auch der materialistischen Philosophie Anknüpfungspunkte zu bieten. Daraus schon erklärt sich sehr gut die große Sympathie der Neuzeit für ihn. Andererseits jedoch sehnt sich der moderne denkende Mensch ebenso wie der Mensch vor 1000 und mehr Jahren nach irgend einer Aufklärung über jene Fragen, welche das Diesseits und Jenseits, sein eigenes Wesen wie das Wesen des über die Welt herrschenden Prinzips betreffen. Da nun die moderne nichtchristliche Welterklärung selbst eingesteht, daß sie diese Aufklärung nicht mit Sicherheit geben könne, und da man von der christlichen Welterklärung nichts weiß oder leider oft genug nichts wissen will, so wendet man sich an ein System, das immerhin einen bedeutsamen Versuch nach dieser Richtung hin gemacht und weite Anerkennung noch dazu während vieler Jahrhunderte gefunden hat. Wenn wir noch hinzufügen, daß der Buddhismus, wie oben schon kurz erwähnt wurde, gerade in seiner Skepsis der

modernen Geistesbildung und daher auch dem modernen religiösen Indifferentismus weit entgegenkommt, so verstehen wir noch besser, daß die moderne Hinneigung zu diesem religiösen System nicht ganz unbegründet erscheint.

Es wäre ebenso lächerlich als kleinmütig, wenn sich die christliche Welt diesen Tatsachen verschließen wollte. Die Werbekraft des Buddhismus ist wirklich vorhanden, und sie erfordert von uns Aufmerksamkeit und wissenschaftliche Abwehr. Um aber endgültig abgewiesen zu werden, muß der Buddhismus aus sich selbst erkannt und erklärt werden, vor allem als innerlich unberechtigt (logisch und ethisch) bezeichnet werden.

Im Grunde genommen gibt es nun stets drei Ursachen für die Werbekraft eines religiösen Systems. Entweder liegt sie nämlich:

a. in der Person und hervorragenden Tätigkeit des Religionsstifters, oder

b. in der inneren Wahrheit und Güte seines religiösen Systems, oder

c. in den durch äußere Umstände bedingten Erfolgen dieses Systems.

Die erste und dritte Ursache ist hauptsächlich vom geschichtlichen Gesichtspunkt, die zweite dagegen vom theoretischen oder dogmatischen Gesichtspunkt aus zu erkennen und zu beurteilen.

Wir wollen hier nur die erste Ursache näher kennen lernen, also die eigentümliche Persönlichkeit des Buddha. Mag die Schilderung derselben in den uns bis jetzt zugänglichen Quellen des Buddhismus historisch ungenau, übertrieben, verzerrt sein, so gilt sie doch dem gläubigen Buddhisten als ebenso maßgebend, wie uns Christen der Bericht unserer Evangelisten über den Heiland. Getreu jenem uralten Erfahrungssatz, daß ein stark hervortretender Charakter durch sich selbst Propaganda für seine Lehre macht, haben die buddhistischen Chronisten und spekulativen Dogmatiker in das Bild ihres Religionsstifters so viele außerordentliche Züge hineingelegt, daß jeder in dem letzteren ein Ideal sehen muß.

Freilich, ein doch nur sehr beschränktes Ideal! Bei Matthäus 7, 28 und 29 heißt es, nachdem in den voraufgehenden Kapiteln 5, 6 und 7 die Hauptpunkte der Lehre Christi vorgetragen worden, wörtlich: „Und es geschah, daß die Scharen, als Jesus diese Reden vollendet hatte, über seine Lehre in Erstaunen gerieten; denn er lehrte wie Einer, der Macht hat, und nicht wie ihre Schriftgelehrten und wie die Pharisäer.“ Diesen gewaltigen Eindruck, den Christus durch seine Person und durch sein Wort auf seine Zuhörer gemacht hat (man denke z. B. auch an die Tausende, welche drei Tage lang, ohne sich um Speise und Trank zu kümmern, dem predigenden Gottmenschen folgen, und von diesem dann in wunderbarer Weise gesättigt werden: Matth. 15, 32 ff.), hat allerdings selbst die legendarisch hoch erhobene Persönlichkeit des Buddha niemals

in demselben Umfange hervorbringen können; aber wohl zum Teil, wenn wir den buddhistischen Chroniken glauben dürfen. Auch hierin liegt ein Vergleichspunkt, welchen die Person des Buddha mit Christus wie auch mit Mohammed in gewissem Grade gemeinsam hat. Was ihr aber (ebenso wie Muhammed) im Gegensatz zu Christus fehlt, das ist der Beweis für die absolute Wahrheit der vorgetragenen Lehre durch göttliche Taten, durch Wunder und erfüllte Weissagungen.

Wohl hat auch hierin die Legende dem Buddha mancherlei Wunderbares zugeschrieben; aber es trägt (wie z. B. sein Sieg über den „Schlangenkönig“, die Wunder bei der Erlangung der abschließenden Erleuchtung unter dem Bôdhi-Baum, oder die Wunder bei seinem Tode) von vornherein den Stempel der Naivität, der Übertreibung, der Fälschung an sich. Vor allem darf nicht vergessen werden, daß der Buddha selbst ein Tatenwunder ausdrücklich als verachtungswürdig darstellt. Und hierin bietet er wieder dem modernen materialistisch und rationalistisch gesinnten Denken einen begierig aufgegriffenen Anhaltspunkt. So erzählt das Digha-Nikayo, daß einst ein Schüler des Buddha, Kevatto, als sie in der Nähe der Stadt Nalanda weilten, dem Meister das Hervorbringen eines Wunders anriet: „Dieses Nalanda, o Herr, ist mächtig und blühend und volkreich und von vielen Menschen erfüllt, die dem Erhabenen (dem Buddha selbst) zugetan sind. Gut wäre es, o Herr, wenn der Erhabene einem Mönche den Auftrag gäbe, ein übermenschliches Werk, ein Wunder der magischen Macht zu vollbringen! Dann würde dieses Nalanda dem Erhabenen in noch viel größerer Liebe zugetan sein.“ Auf diese Worte sprach der Erhabene folgendes zu Kevatto: „....Nicht wahrlich, Kevatto, zeige ich den Mönchen solcherart die Lehre.... Dieses Unzulängliche des magischen Wunders klar sehend, Kevatto, werde ich von dem magischen Wunder bedrückt, ich lasse es fahren, verachte es“[1]). Ein wahrer positiver Vergleich nach dieser Richtung hin zwischen dem Buddha und Christus ist daher ausgeschlossen.

Fügen wir hier noch kurz eine Gegenüberstellung des Lebensendes beider Religionsstifter hinzu, so erkennen wir auch hieraus, wie der noch im Tode hervortretende Egoismus des, wenn auch sehr milde gefaßten, Herrenmenschen Buddha der modernen Ethik, die jeden Altruismus verdammt, entgegenkommt. Der Buddha stirbt an vergiftetem Eberfleisch (oder an giftigen Pilzen), das ihm nicht von einem Feinde, sondern von einem Freunde gereicht worden ist; er stirbt umgeben von seinen Freunden, geehrt von ihnen und Tausenden von Anhängern als Herr und Meister, im Bewußtsein und im Besitz seiner irdischen Macht; er stirbt nicht, um durch seinen Tod für seine Anhänger zu wirken, sondern in egoistischer Sehnsucht nach dem eigenen Nirvana. Christus dagegen wird von seinem

[1]) Neumann: Buddhistische Anthologie. Leiden 1892. S. 62 ff.

Schüler den Feinden zum Tode überliefert, von seinen Freunden verlassen, von seinen Feinden bis zum letzten Augenblick verhöhnt; er begibt sich freiwillig aller seiner Macht „wie ein Lamm, das zur Schlachtbank geführt wird"; er erleidet den qualvollsten Tod nicht, um für sich etwas zu erreichen, sondern nur, um für seine Mitmenschen die Erlösung von der Sünde und das ewige Heil zu erlangen!

In dieser Gegenüberstellung tritt die Persönlichkeit des Buddha uns in wenig sympathischer Weise gegenüber; das wird jeder zugestehen, der nicht, wie Nietzsche, den Egoismus und das „Ausleben" als höchstes Lebensideal ansieht. Allein, manche Züge, die von den buddhistischen Quellen dem Bilde ihres Meisters angefügt werden, sind doch auch wieder geeignet, unsere Sympathie für ihn zu erwecken. Wir wollen dieses ebenso wenig ableugnen, wie jenes übertreiben, um eben ein objektives Bild von Buddha zu gewinnen. Ist dieses Bild auch nicht wert, als das Musterbild eines wahrhaft idealen Menschen angesehen zu werden, so darf es doch den Anspruch erheben, unter die Bilder jener Menschen eingereiht zu werden, die zwar niemals ihren beschränkten und einseitigen Erkenntnisstandpunkt überwinden konnten, trotzdem aber mit allen ihren individuellen Kräften und in gutem Glauben ihrer ethischen Idee nachlebten.

II. Der Stifter des Buddhismus.

Der Glanz der Legende liegt sowohl über der Geschichte des Stifters wie über der ersten Zeit des Buddhismus ausgebreitet. Das Gold derselben ist so stark aufgetragen, daß es fast vollständig den historischen Untergrund verdeckt. Nur mit Mühe kann man einige wenige Daten und Tatsachen aus dieser ersten Entwicklungszeit des Buddhismus genügend sicher stellen. Was uns aber die Legende mitteilt, belehrt uns jedenfalls über die charakteristische Auffassung, welche der Buddhismus fast von Anfang an über seinen Stifter hatte. Aus diesem Grunde haben auch diese oft weit übertreibenden Berichte einen Wert für uns.

Zunächst wollen wir daher einige der wichtigsten Benennungen, welche dem Stifter des Buddhismus in den buddhistischen Quellen gegeben werden, zusammenstellen und erklären.

1. Die Namen des Stifters.

a. Familiennamen und persönliche Benennungen.

1. Die Familie, aus welcher der Stifter des Buddhismus entsprossen war, hieß Sakya (Çakya, Schakya); demzufolge heißt der Stifter oft: Sakyamuni, d. h. der Mönch oder der Einsiedler aus der Familie der Sakya; oder er heißt: Sakyasinha, d. h. der Löwe aus dem Stamme der Sakya.

In der letzterwähnten Benennung ist offenbar nicht mehr die bloße Entstammung des Buddha enthalten, sondern auch eine Verherrlichung

seiner Persönlichkeit, die in ihrer ursprünglichen Wortbedeutung eigentlich sein kriegerisches Talent ausdrücken müßte[1]). Es ist charakteristisch für den Idealismus im Buddhismus, daß er eine solche zunächst rein weltliche Bezeichnung doch auf seinen religiösen Stifter anwendet, obgleich dieser niemals als weltlicher Fürst regiert hat, und sich daher auch niemals Kriegsruhm erwerben konnte: die geistig-ethische Betätigung gilt eben auch dem Buddhismus mit Recht als die höchste im menschlichen Leben. Dadurch, daß der Buddha ein Mönch wurde, hatte er schon in gewisser Hinsicht das Recht auf den zweiten Namen erworben: er hatte in sich die Welt besiegt, um auch allmählich der Herr der äußeren Welt zu werden. Das ist nicht etwa Übertragung von christlichen oder von rein katholischen Gedanken auf buddhistische Verhältnisse, sondern ein echt buddhistischer, ja, auch echt orientalischer Gedanke, den wir als Grundlage überall dort ansetzen müssen, wo, wie bei dem alten Brahmanenglauben der Indier, dem Fakirglauben der Perser und Araber usw., das Mönchstum als heilig und als höchster Vollkommenheitszustand in dieser Welt angesehen wurde.

2. Die Familie des Buddha führt noch eine zweite Benennung: Gautama oder Gotama. Demgemäß heißt auch der Stifter einfachhin: Gautama oder Buddha-Gotama.

Diesen Namen trägt er sowohl in jener Zeit, in welcher er noch seiner Familie angehörte, als auch später in der Zeit seines Mönchs- und Predigtlebens. Übrigens wird diese Benennung nicht nur auf ihn allein, sondern auch auf andere Glieder seiner Familie angewendet, so z. B. auf jene Tante (zugleich Stiefmutter), welche ihn nach dem Tode seiner eigenen Mutter pflegte und erzog.

3. Einige Tage nach der Geburt erhielt der Knabe den persönlichen Rufnamen: Siddhatta (Siddharta). Diesen Namen trug der Buddha jedoch nur während seiner Knaben- und Jünglingszeit; als er Mönch wurde, legte er ihn ab.

b. Berufs- und Verherrlichungsnamen.

1. Der eigentliche Berufsname für den Stifter des Buddhismus ist Buddha, d. h. der Erwachte, der Erleuchtete, der Erkennende. Diesen Namen verdiente er sich durch seine vielen Inkarnationen, endgültig aber, als er nach langem Ringen unter dem Bôdhi-Baume, dem Baume der Erleuchtung, zur Erkenntnis kam, daß alles Leben nur ein Leiden sei.

2. Neben dem Buddha-Namen steht der auch oft gebrauchte Name Tathagatha oder Sugata, d. h. der Unfehlbare, dessen Erleuchtung ohne Minderung fortbesteht, der Vollendete, der keiner weiteren Erleuchtung bedarf.

---

[1]) Vgl. hierzu die alttestamentliche Bezeichnung: „Der Löwe aus dem Stamme Juda"; weitere Ähnlichkeiten bei: A. J. Edmunds: Buddhist and Christian Gospels. 3. Aufl. Tokyo 1905. S. 141, 142 ff.

3. Aus demselben Grunde heißt er auch Bhagavat, d. h. der Gesegnete, einerseits, weil in ihm selbst die Fülle der Erleuchtung wohnt, und andererseits, weil er die ihm zuteil gewordene Erleuchtung auch den Mitmenschen zugute kommen läßt. Als er nämlich unter dem Bôdhi-Baume sein eigenes Nirvana erreicht hatte, trat der Versucher Mara, wie die Legende erzählt, mit einer letzten Versuchung an ihn heran: er, der Buddha, möge jetzt den Wunsch aussprechen, sofort in dieses Nirvana eingehen zu wollen. Allein, da gedachte der Buddha seiner Mitmenschen und deren Unwissenheit über dieses Ziel und über die Mittel, wie dieses Ziel erreicht werden müsse. Aus Mitleid verzichtete er daher darauf, sofort in das Nirvana einzugehen; statt dessen widmete er sich der Predigt des heiligen Gesetzes, um auch anderen die Möglichkeit dieses Glückes zu vermitteln.

4. Die Benennung des Buddha als Bôdhisatva hat in der Geschichte des Buddhismus eine doppelte Bedeutung, welche der inneren Entwicklung dieser Religion entspricht. Zunächst soll mit jenem Namen nur der unmittelbar dem persönlichen Nirvana voraufgehende Zustand bezeichnet werden, in welchem also der jedesmalige Buddha zu jener wahren Erkenntnis gelangt ist, daß alles Leben nur ein Leiden ist. Nach der Lehre ihres Stifters schließt dieser hohe Grad der vollkommenen Erkenntnis jede Sehnsucht nach weiterem Fortleben unmittelbar aus und damit auch jeden Trieb nach weiterer Betätigung. Der Bôdhisatva kann demgemäß auch nicht mehr als Verkündiger der ihm zuteil gewordenen Erkenntnis auftreten. Würde er dieses wollen, so wäre er innerlich noch nicht vollendet, weil er immer noch einen Trieb zur Lebensbetätigung aufweisen würde. Der Stifter des Buddhismus hat zwar noch, nachdem er unmittelbar bis zum Nirvana gekommen war, als Verkündiger seiner Erleuchtung auftreten dürfen; aber das wird ihm zum Ruhme angerechnet und in der Legende als mitleidsvolle Entsagung dargestellt. Hiernach ist der Bôdhisatva zunächst ein bloßer Mensch, der noch nicht das Nirvana voll erreicht hat oder in dasselbe noch nicht eingegangen ist, aber allerdings schon den höchsten Stand der persönlichen Vollkommenheit, besonders in der Erkenntnis, erreicht hat.

An diesen letzteren Punkt, den der persönlichen Vollkommenheit, und zugleich an die Idee, daß der vollkommenste Bôdhisatva, nämlich der Stifter des Buddhismus, nur aus Güte gegen seine Mitmenschen sein eigenes Nirvana verzögert habe, knüpfte die spätere Entwicklung des Buddhismus an. Nachdem einmal wieder die Praxis das Nirvana im Gegensatz zu dessen ursprünglicher abstrakten Leere mit der Realität eines höchsten Wesens gefüllt hatte, erhob sie einfach die Bôdhisatvas zu höchst vollkommenen und den Menschen in Güte geneigten Untergöttern. Als solche wohnen sie in einem der vielen buddhistischen Himmel, erfreuen sich dort jedes irdischen Glückes, besitzen dabei über-

irdische Macht, sind mithin ebenso wahre Göttergestalten, wie es Apollo, Athene, Poseidon usw. im griechischen Götterhimmel unter dem Zepter des allwaltenden Zeus waren.

Auf den Stifter des Buddhismus wird, vorzüglich in den älteren Quellen, der Name Bôdhisatva in der ersterwähnten Bedeutung angewendet.

5. Neben diese letztere Benennung können wir am besten den Namen Tsha-Krawartin oder Cakravarti stellen. Er bedeutet: Weltbeherrscher, und zwar zunächst im politischen Sinne [1]). Als solcher bildet er eine Parallele zu dem oben erwähnten Namen Sakyasinha. Wie der Buddha zu dieser Benennung kam, erzählt die Legende in folgender Weise. Ein Mönch weissagte dem Vater Suddhôdana gleich nach der Geburt des Buddha, daß der letztere entweder die Welt verlassen oder in der Welt bleiben würde; im ersteren Falle sei er dazu berufen, der (gütige) Erlöser der Welt zu werden, im zweiten Falle dagegen würde er der größte (politische) Fürst der Welt werden. Der Buddha lehnte aus freier Entschließung das letztere ab: er verließ die Welt, um Mönch zu werden. Aber er bestimmte zugleich noch kurz vor seinem Tode, daß man ihn mit den Ehren eines Königs begraben solle. Seine Schüler und Freunde erkannten ihn demgemäß als weltbeherrschenden Fürsten an, und der Buddhismus als Religionsgemeinschaft folgte diesem Beispiel.

6. Ist schon in der Bezeichnung als Tsha-Kravartin die Erhebung des Buddha zum Range einer Gottheit angebahnt, so geschieht dies noch weit mehr durch die Benennungen als Marapurusha und Purushottama. Sie sind im Grunde genommen nichts anderes als die Namen, welche in der Vedalehre dem höchsten Gotte, dem All-Brahma, beigelegt wurden[2]). Der spätere Buddhismus hat hierdurch seinen Stifter geradezu als Weltgott an die Spitze aller sonst noch anerkannten Untergötter gestellt.

7. Verherrlichungsnamen allgemeiner Art sind endlich noch die Bezeichnungen des Buddha als Sattha, d. h. Meister, als Bhagavat, d. h. Herr, als Jina, d. h. Sieger u. a.

Spiritual Merz sprach am 16. Februar

über die orthodoxe Kirche Rumäniens.

Die Einleitung verbreitete sich über Geschichte und Kirchengeschichte Rumäniens. Es folgten Erörterungen über die Kirchengebäude, die Volksfrömmigkeit, die Bildung des Klerus, die Hierarchie, die liturgischen Bücher, die Klöster, das Verhältnis des Klerus zum Volk, Reformbewegungen in der rumänischen Kirche und die Aussichten der katholischen Kirche in Rumänien.

---

[1]) Vgl. hierzu Rhys-Davids: Der Buddhismus, herausg. von Arth. Pfungst-Leipzig, Reclam S. 52.

[2]) Vgl. Sherman: Philosophische Hymnen aus der Rig- und Atharva-Veda-Sanhitâ. Straßburg—London 1887. S. 11 ff.

Es wird beschlossen, für das Gesellschaftshaus eine Bowle zu stiften.

Am 3. März sprach Religions- und Oberlehrer Neumann aus Neiße über

Tolstois religiöse und ethische Anschauungen.

Diese sind ein Produkt seiner Erlebnisse, daher schildert der Redner erst seinen Lebensgang und dann seine Anschauungen auf religiösem und ethischem Gebiete. Mit einer Kritik dieser Anschauungen schloß der Vortrag, der in den „Friedens-Blättern" (jetzt Heliand, religiöse Monatsschrift für gebildete Katholiken, Schöningh, Paderborn, 13. Jahrgang, 1909, S. 241 ff., 282 ff., 340 ff.) abgedruckt wurde.

Am 17. März sprach Pfarrer Herrmann aus Gr.-Mochbern

über die hl. Stätten von Jerusalem.

Zahlreiche Lichtbilder erläuterten den Vortrag. Die hl. Orte in Jerusalem, Jericho, Bethlehem wurden in geschichtlicher und heilsgeschichtlicher Beziehung besprochen. Zum Schluß verbreitete sich der Vortragende über Niederlassungen und Wirkungskreis der Missionsgesellschaften im hl. Lande.

Am 22. Juni unternahm die Sektion einen

Ausflug nach Leubus.

Die Eisenbahn brachte die Teilnehmer nach Maltsch, das Dampfboot nach Kloster Leubus. Unter Führung des Kuratus Kafurke wurde die herrliche Klosterkirche, die Gruft, der Fürstensaal, die Bibliothek und das Sommerrefektorium besichtigt. Prof. Dr. Jungnitz ergänzte aus seinem reichen Wissensschatze die Angaben des Führers. Zum Weinberg gings zu Fuß, wo Pfarrer Nowack die dortige Kirche zeigte. Das gemeinsame Abendbrot auf dem Weinberge mit der wunderbaren Aussicht auf Kloster und Oder bildeten den Schluß des schönen Ausflugs.

Am 27. Oktober unternahm die Sektion einen

Ausflug nach Brieg.

Pfarrer Ziegan zeigte und erklärte die herrlich renovierte Hedwigskirche. Besichtigung von Schloß, Pfarrkirche und Pfarrhaus bildeten den Schluß des wissenschaftlichen Teiles der Exkursion.

Am 10. November zeigte Prof. Dr. Jungnitz den Mitgliedern der Sektion

Diözesanmuseum, Diözesanarchiv und Diözesanbibliothek.

Prof. Dr. Sickenberger hielt am 30. November 1909 einen Vortrag über

die neuentdeckten Logia und Evangelienfragmente.

Er spricht über die von Grenfell und Hunt 1897 und 1904 entdeckten Herrenworte, deren Entstehung in apokryphen Kreisen erwiesen wird. Das 1905 von Grenfell und Hunt herausgegebene Evangelienfragment kann nach dem Vortragenden auch einer Logiensammlung ent-

stammen. Das Fragment, das 1907 entdeckt wurde, wird eingehend besprochen, ebenso das Einschiebsel Marc. 16, 14 in der kürzlich entdeckten Handschrift. Der Vortrag liegt gedruckt vor im „Heliand“ (Paderborn, Schöningh, 1. Jahrg. 1910, S. 143 ff., 170 ff., 201 ff., 237 ff.).

Am 21. Dezember spricht Prof. Dr. Nürnberger über das Thema:

Aus der Geschichte der Breslauer Universität.

Er berichtet über die verschiedenen Versuche, eine schlesische Universität zu gründen. Dann bespricht er die Gründung der Jesuitenuniversität, der Leopoldina, ihren Charakter und ihre Geschichte. Die Darstellung der Vereinigung der Frankfurter und der Breslauer Universität bildeten den Schluß des hochinteressanten Vortrags, des letzten, den der inzwischen heimgegangene Gründer und 1. Sekretär der Sektion gehalten hat. Er hatte vor, Teile seines Vortrages, die unsere bisherige Kenntnis der Universitätsgeschichte ergänzen und berichtigen sollten, im Jahresbericht zu veröffentlichen. Der Tod hat ihm diese Absicht unmöglich gemacht; aus der aufgefundenen Skizze des Vortrages lassen sich leider nur folgende, im hiesigen Staatsarchiv (M R D 330) befindlichen, bisher noch unbekannten Schriftstücke[1]) veröffentlichen, die im Vortrage an entsprechender Stelle gewürdigt wurden.

Staatsarchiv M R D 330.

Hoch und wolgeborner Herr,
Höchst zu gebietender Herr President und Gouverneur
Gnädigster Herr,

Nicht leicht etwas anderes würde Schlesien bei seiner jetzigen traurigen Lage sowol nach dem Bürgerstande als auch auf Seiten des Adels so sehr trösten als die Errichtung einer vollständigen Universität zu Breslau. Möchten Ew. Hoch und wolgebornen das glückliche Werkzeug sein, wodurch dieser uralte Wunsch beim Könige in Erfüllung gebracht wird! Diese Sache ist gerade gegenwärtig viel leichter als man glaubt, auszuführen. Jetzt oder niemals, wo kein Halle nicht dagegen sprechen kann, wo die aus dem, freilich nun durch den Krieg wieder belastetem, Schulfond, getretenen Jahrgelder, wenigstens zum Theil, zurückbleiben und zum Besten des Schulwesens der Provinz verwendet werden können; wo die Stifter sich noch zu dieser Sache darbieten, muß man hoffen, daß dieser Vorschlag Eingang finden wird. Ich habe die leichte Ausführbarkeit dieser Sache in einer kleinen Skitze in der Beilage entworfen; indem ich sie Ew. Hochwolgebornen hiemit ehrfurchtsvoll zur Prüfung überreiche, be-

---

[1]) Geh. Rat Prof. Dr. Foerster hat diese Urkunden hervorgezogen und zum Gegenstande seiner — auch gedruckten — Kaiser-Geburtstagsrede „Die Universität Breslau“ im Jahre 1807“ gemacht.

merke ich nur, wie aufrichtend es schon für Tausende Schlesischer Väter es sein würde, die Erziehung ihrer Söhne durch diese Königliche Gnade, wäre es auch nur mittelst einer vorläufigen Allerhöchsten Erklärung, erleichtert zu wissen.

Mit unbedingter Verehrung unterzeichne ich mich als

Ew. Hoch und wolgebornen

ganz gehorsamsten Diener

der Medicinalrath D. Kausch.

Militsch den 12. November 1807.

Einige Ideen
über die
leichte Ausführbarkeit, der Begründung einer vollständigen Universität
zu Breßlau.

In früheren Zeiten hintertrieben die Universitaeten zu Prag und zu Cracau den heißen Wunsch der Schlesier, eine hohe Schule zu besitzen, endlich wurden sie doch zu Anfang des 18ten Jahrhunderts, so glücklich zu Breßlau, katholische Doctoren der Theologie und Philosophie auf der damaligen Jesuitischen Leopoldina kreiren zu können. Unter Preußens Zepter stemmten sich gegen den heißen Wunsch dieser Nation nach einer vollständigen Universitaet, die hohen Schulen zu Halle und Frankfurth, es ging selbst jährlich aus den Fonds der Leopoldina, eine sehr ansehnliche Summe zur bessern Dotirung nach jenen hohen Schulen. Jetzt oder niemahls scheint der Zeitpunkt einzutreten, wo Schlesien der Erfüllung dieses seines alten innigen Wunsches entgegen sehen kann; wo es aufs Neue hoffen darf, seine Söhne aller Confessionen für die Zukunft nicht mehr mit enormen Kosten in ferne Gegenden schicken und der nähern Aufsicht ihrer Väter entziehen zu müssen, ja es scheint sich versprechen zu können, daß bei einer neuen minder laxen Organisirung einer neuen hohen Schule, seine Söhne in intellectueller Hinsicht erudirter und in physischer unverdorbner als bisher, sich in Zukunft, dem Dienste des Vaterlands weihen werden.

Würde überdem (wofür überhaupt so überwiegende Gründe in unsern Zeiten sprechen) wieder lateinischer Vortrag in den öffentlichen Collegiis festgesetzt: so wäre bei strengerer Disciplin auf Seiten der Studirenden zu gewärtigen, daß das alte Sarmatien vorzugsweise, seine Söhne dieser neuen Universitaet gern anvertrauen würde. Von Tag zu Tag erkennt mans immer mehr, daß in Norddeutschland die Laxität der Studirenden durch den Umstand, daß die Profeßoren meistens nur von den Honorarien leben, selbst zur Unbrauchbarkeit eines großen Theils der Staatsbeamten den ersten Grund legt. Nirgends aber könnte dieser krebsartige Schäden bei einer neuen Stiftung im Preußischen leichter als in Breslau beseitiget werden; theils weil an keinem andern Orte, mit so geringen Kosten eine

solche Anstalt zu Stande gebracht werden könnte, theils weil hier durchaus noch Profeßor und Student wohlfeiler als in den übrigen Preußischen Provinzen leben würden. Wenn der zweite Punkt keiner Bestreitung entgegen sehen darf, so verlangt der erste um so mehr eine genaue Auseinandersetzung, hier ist sie.

Keine Universitaet in Deutschland hat ein so großes, so brillantes Locale, als die Leopoldina zu Breßlau, die Sternwarte ist dem Äußern nach gewiß eine der Schönsten, die wir haben. Sofern das Gymnasium, welches jetzt mit der Universitaet verbunden ist, von derselben getrennt wird, kann jeder Professor ordinarius außer seinem eignen Hörsaale noch für sich und Familie in den Universitaets-Gebäuden, wenn das Convict dazu gezogen wird, freie Wohnung erhalten. Allenfals könnte die in das Convict versetzte Bank, nebst dem gedachten Gymnasium in eines der vielen Breßlauischen Stifter verlegt werden.

Zur Anlegung eines botanischen Garten bieten die gesprengten Wälle zu Breßlau, um so mehr einen vortrefflichen Platz an, da Sne. Majestaet sich vorbehalten haben über einen Theil dieses Locals zum allgemeinen Besten zu disponiren.

Breßlau besitzt ohnehin schon ein Theatrum anatomicum, ferner eine Hebammenanstalt. Beide Institute bedürfen daher nur einer Erweiterung um für die Candidaten der Medizin gehörig brauchbahr zu werden.

Großer Spitäler giebt es mehrere daselbst, um die angehenden Mediciner zu guten Practicern zu bilden. Außer einem ansehenlichen Stadt-Spital haben die barmherzigen Brüder und die Elisabethinerinnen noch bedeutende Krankenhäuser. Es käme nur drauf an, daß alles dieses ebenfalls durch Vertauschung mit andern Klostergebäuden zu einem brauchbaren Ganzen verschmolzen würde.

Unter den jetzigen Profeßoren der Leopoldina, die freilich bisher durchaus zu gering bezahlt worden, sind mehrere sehr brauchbahre Männer für die philosophische Fakultaet bereits schon fundirt, letztere ist zum Theil mit Männern, besonders in der Mathematik, Physik u. dgl. besetzt, die jeder guten Universitaet durch die Nahmen Jungnitz, Rake, Rochowski, Jung, Legenbaur, Rathsmann, Ehre machen würden. So würde auch die medizinische Fakultaet einen guten hier bereits fundirten Profeßor der Bothanik an, Herrn Heide vorfinden.

Aus allem dem geht hervor, daß nirgends mit einem, so mäßigen Aufwande als in Breßlau, eine selbst recht gut besetzte Universitaet, gestiftet werden könnte und daher hier mehr als irgend wo, die Disciplin der Studirenden sich dadurch empor heben ließe, daß die Profeßores ordinarii durchaus in den Stand gesetzt würden, nicht um die Honorarien der Studirenden zu buhlen, es wären daher denselben alle Privat-Collegia zu verbieten, damit die Profeßores ihre Lectiones publicas, nicht wie anderwärts zu schleudern veranlaßt würden.

Bei 13 Hundert Thalern fixum und freiem Logies würde ein solcher Profeßor in Breßlau noch besser auskommen, als wenn er an manchem andern Orte weit über 2000 rtl. steht. Dabei müßte freilich alles so eingerichtet werden, daß der jüngere Mann immer in der Perspective neue Anforderungen zur Erfüllung seiner Pflicht als Gelehrter und Lehrer bei Dekanaten, Rectoraten, u. dgl. vor sich fände.

Genehmigt man hingegen den Vorschlag nicht, daß der Profeßor ordinarius nicht für Honorar lesen dürfte, so versteht es sich von selbst, daß ein weit mittelmäßiger Aufwand erfordert würde, das Ganze zu Stande bringen. Alsdann dürfte es vielleicht nicht einmahl eines sehr bedeutenden jährlichen Zuschusses zu den Tausenden die aus dem Breßlauischen exjesuitischen Schulen-Institut jedes Jahr an die Universitaet Halle gezahlt wurden, bedürfen. Was den Fond sowohl zur ersten Einrichtung als zur fernern Fundirung dieser Universitaet betrifft, so bieten sich die Schlesischen Stifter gleichsam von selbst hierzu dar.

Es ist gewiß, daß auf den Fall einer Einziehung derselben zu den jetzigen Bedürfnissen des Staates selbst die Klage des Klerus, auch bei dem Bigotten nicht viel Eingang finden würde, wenn der letztere erfährt, daß auch nur ein Teil dieses Fonds zu einem so wohltätigen Zwecke verwendet wurde. In unsern Tagen und bei der bekannten Toleranz der Schlesier sehe ich auch gar nicht dem Einwurf entgegen, daß zwei theologische Fakultaeten neben einander, nicht ruhig bestehen würden. Es ist ja der Fall bereits in Erfurth, seit vielen Jahren gewesen, und an manchen Orten, hat ein Simultaneum des Gottes-Dienstes schon so lange statt gefunden. Wenn nun die philosophische Fakultaet beinahe schon ganz besetzt ist, wenn die medizinische, ihren Botaniker, ihre Anatomie, einen Grund zum Hebammenwesen, mehrerer Spitäler, das Locale zum botanischen Garten, besitzt, wenn ferner eine Masse von Gebäuden, wie sie keine andere Universitaet inne hat, nicht nur zu Hör- und Promotions-Säälen Raum giebt, sondern auch den Professoren zu freien Wohnungen Platz anbietet, wenn zuletzt noch die größere Wohlfeilheit, die immer noch in Breßlau statt gefunden, für Professoren und Studirende in Anschlag gebracht wird, so läßt es sich wohl nicht bezweifeln, daß an keinem andern Orte, so leicht und mit so geringen Kosten als in Schlesien eine Universitaet zu Stand gebracht werden könnte. Hierzu treten nun noch die Schlesischen Fonds.

Breslau den 23. Nov. 1807.

An
den Herrn Medicinalrath Dr. Kausch
zu Militsch
wegen Erweiterung der hiesigen Universität.

Mit wahrem Vergnügen habe ich in der von dem Herrn Medicinal-Rath Dr. Kausch unterm 12. d. M. eine zugeschickten kleinen Skitze über

die Erweiterung der hiesigen Universität bemerkt, daß sie die Resultate einer gründlichen Sach- und Local-Kenntniß in sich faßt.

Bereits habe ich mehrere Materialien über dies wichtige Object eingesammelt, und warte nur auf den Zeitpunkt, in welchem solches bei der Reorganisation des Staats zur nähern Erwägung gebracht werden kann, um auch sodann von den patriotischen Vorschlägen des Herrn Medicinalrathes weitern Gebrauch zu machen.

Massow.

ad n. 482 Nov. c. 24

Breslau den 5ten Januar 1809.

Die katholische Schul-Direction zeigt die seit Erledigung des Curatorii beim Schul-Institut statt gehalten Vacanzen, und zum Theil deren interimistische Besetzung an, und bittet zugleich um Allerhöchste Bestättigung der letzteren.

Nachdem der mit der innigsten Sehnsucht herbeigewünschte Zeitpunct der Ruhe endlich wieder eingetreten ist, und das durch so mannigfaltige Beweise von Euer Königl. Majestät Huld und Gnade befestigte Vertrauen uns hoffen läßt, daß das schlesische katholische Schulwesen des Allerhöchsten Schutzes werde gewürdigt werden; so halten wir es für unsere Pflicht, über die während der Zeit, in welcher die Provinz unter den Uebeln des Krieges, und dem Drucke der fremden Einquartierungen seufzte, bei dem Schul Institute vorgegangenen Veränderungen unsern allerunterthänigsten Bericht abzustatten. Wir würden dieses schon früher gethan haben, wenn nicht die mit jedem Tage zunehmende Besorgniß, daß die Haupt Schul Caße ihre Selbstständigkeit sobald nicht erhalten würde, und die späterhin eingetragene Unbekanntschaft mit den Grenzen des dem in Glatz und hier in Breslau bestehenden Civil Commißariate zugetheilten Wirkungskreises uns die Abwartung des glücklichen Zeitpuncts, in welchen Euer Majestät wir uns mit dem unbeschränktesten Vertrauen nähern können, zur Pflicht gemacht hätten.

Wir können indessen unsern allerunterthänigsten Bericht mit der frohen Versicherung einleiten, daß es trotz der mannigfaltigen Hindernisse und der hin und wieder schädlich einwirkenden Folgen des allgemeinen Unglücks dennoch unsern Bemühungen gelungen ist, den Unterricht auf der Universitaet und den uns unmittelbar untergeordneten Gymnasien vollständig zu erhalten, wie auch den Eifer und die Thätigkeit der Profeßoren und Lehrer so weit zu beleben, daß der fleißige und wißbegierige Jüngling in seiner litterarischen Laufbahn auch nicht um einen Schritt aufgehalten worden ist. Was nun die vorgefallenen Veränderungen betrifft; so zeigen wir allerunterthänigst hiermit an: . . . .

(Es handelt sich um Besetzung der Rektorstelle am Gymnasium zu Neiße mit dem Prof. Rupprecht. In Glogau sind 2 Lehrstellen zu besetzen, in Breslau eine, in Oppeln eine, in Glatz eine. Kandidat Günzel ist nach Glogau, Kandidat Kaluza nach Breslau und Kandidat Burgmann nach Oppeln noch vor dem Tilsiter Frieden geschickt worden, und zwar zunächst provisorisch.)

(Es wird nun gebeten diese Besetzung huldreichst genehmigen zu wollen.)

.... „Wir schließen nun mit der allerunthänigsten Bitte, Euer Königl. Majestät wollen unsere Schulanstalten ferner den Allerhöchsten Schutz angedeihen lassen, welcher denselben allerhuldreichst zugesichert worden ist.

Die katholische Schul Direction für Schlesien
gez. Graf Haugwitz.

(Das Schriftstück ist in 2 Spalten gebrochen und trägt auf der linken Spalte der ersten Seite unten den Vermerk: „Referent der Schulen Director Sckeyde".)

Wilde.

Breslau den 23. Jan. 1809.
An
Eine Königliche Katholische
Schulen-Direction
hierselbst
wegen verschiedener Veränderungen
der Rectoren und Professoren bei den
Schul-Instituten.

Es ist mir sehr angenehm gewesen, aus dem Bericht einer p. vom 5. dieses ersehen zu haben, daß sowohl auf hiesiger Universitaet als auf sämtlichen Katholischen Gymnasien während der unglücklichen Kriegs-Periode der Unterricht eifrigst fortgesetzt worden ist, und hat Dieselbe durch Ihre hierbei bewiesene Thätigkeit und vorzügliche Aufsicht Ihre Verdienste um den Staat noch erhöht.

(Sodann erteilt Massow die Genehmigung zu der getroffenen Besetzung der vakanten Lehrstellen an den Gymnasien.)

gez. Massow
24.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

V. Abteilung.
d. Evangelische Theologie.

Bericht der evangelisch-theologischen Sektion über das Jahr 1909.

Folgende Sitzungen wurden gehalten:

Am 26. Januar sprach Pastor D. G. Hoffmann über das Thema:

Zum Glaubensbegriff des Coccejus.

Am 9. März Kircheninspektor Propst Decke über:

Nietzsche und das Christentum.

Am 26. Mai Pastor prim. Spaeth über das Thema:

War Jesus ein Jude?

Am 14. Dezember Professor Dr. Tröger über:

Luthers Reformation in Denifle's Beleuchtung.

An sämtliche Vorträge schloß sich eine Diskussion.

D. Arnold.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909. | VI. Abteilung. a. Technische Sektion.

Sitzungen der technischen Sektion im Jahre 1909.

Es wurden vier Sitzungen abgehalten und auf ihnen die folgenden Vorträge gehalten:

Erste Sitzung am 20. Januar

Herr Oberlehrer Schüle:

Die modernen Wärmekraftmaschinen in Hinsicht auf die zur Erhöhung ihrer Wärmeökonomie bisher angewandten Mittel.

Zweite Sitzung am 17. Februar.

Herr Privatdozent Dr. H. Winkler:

Die Gewinnung des Plantagenkautschuks.

Dritte Sitzung gemeinsam mit der Sektion für Obst- und Gartenbau am 23. Juni.

Herr Professor Dr. Rosen:

Mechanische Probleme im Leben der Pflanzen.

Von der Tatsache ausgehend, daß das Pflanzenreich im Wasser entstanden ist und zunächst nur in einem Medium wirtschaften und bauen lernte, das fast das gleiche spezifische Gewicht besaß, behandelte der Vortragende die Probleme des Landlebens: die Aufgabe der Pflanzen, sich in der Luft zu tragen, den Aufbau von Stämmen und Kronen, die Tragevorrichtungen der Laubflächen, die Einrichtungen zur alljährlichen Verstärkung des immer stärker belasteten Tragegerüstes, das wesentlich aus wasserleitenden Röhren besteht, sowie endlich die Mittel der Wurzel, sich in den Boden einzubohren und das ganze System hier nicht nur zu verankern, sondern zugleich mit Wasser und Bodensalzen zu versorgen.

Vierte Sitzung am 8. Dezember.

Herr Professor Dr. Abegg:

Über neue Verfahren zur Erzeugung von Ballongas.

Das Bedürfnis nach billigem Ballongas seitens der Luftschiffahrt hat die Technik zur Ausarbeitung einer Reihe neuer Methoden zu dessen Er-

zeugung angeregt. In erster Linie kommt Wasserstoff in Betracht. Dieser wird bei der Chlor-Alkali-Gewinnung auf elektrolytischem Wege erhalten, ferner durch Zersetzung von Calciumhydrid und Aluminiumhydrid mit Wasser, durch Reaktion von Natronlauge mit alkalischem Silicium, ferner nach dem Dellwigk-Fleischer-Verfahren durch Reduktion von Wasserdampf mit fein verteiltem Eisen, welches aus oxydischem Eisenerz durch Reduktion mit Wassergas gewonnen wird. Weiter nach einem neuen Verfahren der Griesheimer Werke durch Verschiebung des Wassergas-Gleichgewichtes mittels Zufügung von gebranntem Kalk im Sinne der Bildung von Wasserstoff und Kohlensäure, die durch den beigemengten Kalk beseitigt wird. Schließlich durch thermische Zersetzung von Acetylen in Kohlenstoff, der sich abscheidet, und Wasserstoff.

Außer dem auf solchem Wege erhaltenen Wasserstoff hat die Technik neuerdings aus kohlenwasserstoffhaltigen Gasen durch hohe Erhitzung ein fast kohlenstofffreies, vorwiegend Wasserstoff enthaltendes Ballongas zu erzeugen gelernt:

1. durch das in Dessau ausgearbeitete Verfahren, ausgehend vom Leuchtgas,
2. aus einem Gas, das aus sehr kohlenstoffreichen Kohlenwasserstoffen in Gestalt von Teerölen gewonnen werden kann.

Für die Anwendung kommen in Frage die Gesichtspunkte:

a. der Billigkeit der Herstellung,
b. der möglichst geringen mitzuführenden Gewichtsmenge der Auslandsmaterialien für transportable Erzeugung.

Hierauf demonstrierte Herr Professor Dr. Rosen

selbstleuchtende Bakterien.

Leuchtbakterien finden sich bei uns häufig auf Fleisch in den Kühlräumen der Schlächter und auf frischen Seefischen; man kann sie leicht beobachten, wenn man Schweinskoteletten oder besser noch grüne Heringe mit 3 % Kochsalzlösung gut befeuchtet und an einem kühlen Ort 6—24 Stunden stehen läßt. Der leuchtende Schleim, welcher sich in dieser Zeit gewöhnlich einstellt, enthält außer Leuchtbakterien noch allerlei andere Mikroorganismen, unter welchen bald die Fäulniserreger überwiegen. Die Isolierung der Leuchtbakterien aus diesem Schleim gelingt leicht nach den üblichen Methoden der Bakteriologie; nur muß man sowohl zum Aufschwemmen wie zur Nährgelatine (Pepton-Fleischwasser-Gelatine) 3 % Kochsalz hinzufügen.

Es scheint, daß alle Leuchtbakterien, auch die auf Fleischwaren, ursprünglich aus dem Meer stammen und nur durch Seefische u. a. in das Binnenland verschleppt werden. Im Meer erzeugen die Leuchtbakterien das bekannte Meerleuchten, woran übrigens auch größere Pflanzen und Tiere beteiligt sind, besonders in den warmen Meeren. Das bei uns

häufigste Bacterium phosphoreum unterscheidet sich von der Mehrzahl der Bakterien durch seine niedrige Temperaturkurve; sein Wachstum soll schon unter 0° beginnen, bei 16—18° ist es am üppigsten, bei 28° hört es schon auf, und bei 30° stirbt unsere Art ab. Im Gegensatz dazu gedeihen die pathogenen Bakterien der Warmblüter am besten bei Bluttemperatur, also etwa 37°, und für gewisse bei der Selbsterhitzung von Heu tätige Bakterien liegen die Kardinalpunkte der Temperaturkurve viel höher, so für Miehe's Bacillus calfactor: Minimum 30°, Optimum 60°, Maximum 70—74°.

Die Lichtentwickelung der Leuchtbakterien ist physikalisch noch nicht erklärt; sie ist natürlich nicht mit einer irgendwie erheblichen Temperatursteigerung verknüpft. Molisch beobachtete das Leuchten noch bei — 5°; bei + 28° hört es auf. Es ist wiederholt versucht worden, von Leuchtbakterien lebende Lampen zu machen, doch genügt ihr Licht bestenfalls nur zum Entziffern groben Druckes. Beijerinck schlug dagegen vor, die Leuchtbakterien als Reagenz auf freien Sauerstoff zu benutzen, der sie schon in kleinsten Mengen zum Aufleuchten bringt; tatsächlich sollen sie zurzeit das empfindlichste Reagenz auf Sauerstoff darstellen.

Die von Leuchtbakterien befallenen Fleisch- und Fischwaren können, nachdem sie gut abgewaschen sind, unbedenklich im Haushalt verwertet werden.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87.
Jahresbericht.
1909.

VI. Abteilung.
b. Sektion für Kunst der Gegenwart.

Sektion für Kunst der Gegenwart.

Die am 15. Dezember 1908 neugegründete Sektion begann ihre Tätigkeit am 6. Januar 1909 mit einer Sekretariatssitzung, in der über die Wahl der Sekretäre für die Abteilungen 4) Musik und 5) Dichtkunst eine Vorberatung gehalten und ferner beschlossen wurde: Die Frage

„Ortsschutz gegen Verunstaltung“

und die Anregung

„Historische Ausstellung schlesischer Künstler“

als erste Arbeiten der Sektion vorzuschlagen.

Es folgte die Sitzung der Sektion vom 23. Februar. Als Sekretäre für die Abteilungen 4 und 5 wurden einstimmig gewählt: Herr Dr. Dohrn für Musik, Herr Prof. Koch für Dichtkunst. Nach Erledigung noch anderer geschäftlicher Angelegenheiten wird für die Bearbeitung der Frage „Historische Ausstellung schlesischer Künstler“ ein fünfgliedriger Ausschuß gewählt mit dem Recht der Zuwahl. Der Ausschuß besteht zurzeit aus: Architekt Henry, Vorsitzender, Frau Direktor Hasse und den Herren Dr. phil. Landsberger, Direktor Janitsch, Prof. Werner-Schwarzburg, Dr. phil. Lindner und Kunsthändler Lichtenberg.

Zur Frage des Ortsschutzes beantragte Herr Dr. Bohn, die Tätigkeit zunächst den Vororten Breslaus zuzuwenden. Dieser Antrag wurde angenommen und ihm entsprechend ein viergliedriger Ausschuß gewählt mit dem Recht der Zuwahl. Dieser Ausschuß besteht z. Zt. aus den Herren: Architekt Henry, Vorsitzender, Provinzialkonservator, Baurat Dr. phil. Burgemeister, Rechtsanwalt Dr. jur. Bohn, städtischer Gartendirektor Richter, Dr. jur. Dierschke-Brockau, Prof. Hillebrandt und Maurermeister Freytag-Deutsch-Lissa. — Die Tätigkeit des Ausschusses für die „Historische Ausstellung schlesischer Künstler“ konnte nur eine vorberatende sein. Sie hat aber die Ziele abgesteckt und in den Herren Dr. phil. Landsberger und Dr. phil. Lindner die Helfer gefunden, welche sich bereit erklärt haben, die für die Ausstellung notwendige, grundlegende, wissenschaftliche Vorarbeit zu übernehmen. Bei dem Umfange dieser Tätigkeit und aller noch folgenden mehr geschäftlichen Ar-

beiten ist an eine rasche Bewältigung der Schwierigkeiten nicht zu denken. Es ist angeregt, das Gedenkjahr 1913 für die Ausstellung in Aussicht zu nehmen. — Der Ausstellungsausschuß tagte am 2. April, 24. April und 6. November.

Der Ausschuß für „Ortsschutz" hat auf Vorschlag des Vorsitzenden vor allem mit dem Vorortsverbande Fühlung genommen, dessen Vorsitzender, Herr Dr. jur. Dierschke mit 2 Vorstandsmitgliedern, den Herren Prof. Hillebrandt und Freytag, in den Ausschuß eintrat. Alle Mitglieder des Ausschusses wurden zu der Generalversammlung des Vorortsverbandes in Breslau und seiner Wanderversammlung in Trebnitz eingeladen. — Die Möglichkeit, den Vorortsschutz durch Erlaß von Ortsstatuten auf Grund des Gesetzes vom 15. Juli 1907 zu gewinnen, wurde in der Breslauer Tagung angeregt und bei der Wanderversammlung in Trebnitz durch Architekt Henry in einem Vortrage erläutert und begründet. — Der Vortrag ist in der „Schlesischen Zeitung" No. 697, 700 und 706/1909 nachgedruckt und vom Vorortsverbande in Sonderdruck herausgegeben worden mit dem Erfolge, daß der Herr Regierungspräsident von Baumbach diese Ausführungen den Landratsämtern in Schlesien zur Beachtung empfohlen hat. Ein weiterer Erfolg ist der Erlaß eines Ortsstatutes für Brockau. Ein gleicher Erfolg ist für Landeck i. Schles. zu erhoffen.

Dieser Ausschuß hielt Sitzungen ab: am 24. April, am 15. Mai und am 6. November. Zu der Sitzung vom 15. Mai waren die Mitglieder des Vorortsverbandes eingeladen und zahlreich erschienen. Die Herren Bohn, Henry und Richter hatten Referate übernommen.

Sektionssitzungen fanden statt: am 23. Februar, am 15. Mai, am 6. November und am 30. November als Beratungsabende mit lebhafter Diskussion.

In der Sitzung vom 15. Mai wurde Herr Architekt Henry einstimmig zum Vorsitzenden der Sektion gewählt.

Sonntag, den 5. Dezember, fand im großen Saal auf Veranlassung der Sektion (Sekretariat 5 Dichtkunst), eine allgemeine Versammlung unter Vorsitz des Herrn Geheimen Rat Professor Foerster statt. Vortragender war der Dichter, Herr Wilhelm Weigand aus München. Gegenstand des Vortrages war:

„Die Renaissance und Dichtkunst."

Sonntag, den 19. Dezember, hielt Herr Museumsdirektor Dr. J. Janitsch im Schlesischen Museum der bildenden Künste seinen Vortrag:

„Böcklinbetrachtungen"

vor den Bildern Böcklins.

Zu Atelierbesuchen luden ein:

Fräulein Nees von Esenbeck:

an den drei Freitagen des Monat März (12., 19. und 26.) von vormittags 11 bis nachmittags 5 Uhr.

Fräulein Rose Eisner:

für die Zeit von Sonntag, den 14. November bis 15. Dezember 1909 Sonnabend und Sonntags von 11—2 Uhr.

Fräulein Marie Spieler:

für Sonnabend und Sonntag, den 21. und 22. März von 11 bis 2 Uhr.

Die Mitgliederzahl der Sektion ist von 37 des Jahres 1908 auf 115 gestiegen, davon üben 54 Mitglieder in der Sektion ihr Stimmrecht aus, dieser nun Anrecht auf einen zweiten Vertreter im Präsidium der Gesellschaft gebend.



Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur.

87. Jahresbericht. 1909.

Nekrologe.

Nachrichten über die im Jahre 1909 verstorbenen Mitglieder der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur.

Alphabetisch geordnet.

Am 15. April 1909 starb Professor Dr. Benno Badt, Oberlehrer am städtischen Johannes-Gymnasium zu Breslau. Er wurde am 17. Januar 1844 zu Schwersenz in der Provinz Posen, wo sein Vater Lehrer war, geboren. Sein Lebensgang war äußerlich einfach. Enge Verhältnisse wiesen den Knaben früh darauf hin, daß er dem Leben alles durch seine eigne Kraft werde abringen müssen, Begabung und Neigung führten ihn zu wissenschaftlicher Arbeit. Ostern 1864 bestand er auf dem Elisabet-Gymnasium die Reifeprüfung und studierte am hiesigen Seminar jüdische Theologie und an der Universität klassische Philologie. 1869 wurde er von der Breslauer Universität zum Dr. phil. promoviert, 1871 machte er das Rabbinatsexamen, 1872 die Lehramtsprüfung im Hebräischen, Lateinischen und Griechischen. Im Herbste desselben Jahres trat er als Probekandidat in das Lehrerkollegium des neubegründeten Johannes-Gymnasiums ein und blieb dieser Anstalt, an der er mit seinem ganzen Herzen hing, treu, bis der Tod das Band löste. 1873 wurde er Oberlehrer, 1893 Professor.

Es war ein Leben wie das vieler anderer im Lehrerberufe: Schlicht, bescheiden, ohne äußeren Prunk, aber reich nach vielen Seiten hin durch das Wesen dessen, der es lebte und sein Glück suchte und fand in dem innigen Familienleben, in der Betätigung seiner Liebe für die Seinen, für die Schule, für die Wissenschaft und für seine bedrängten und leidenden Glaubensgenossen.

Die Liebe zu seinen Schülern machte ihn milde in seinem Urteile, ließ ihn lieber loben als tadeln und jugendliche Verfehlungen gern verzeihen, wenn sie aus schwachem, nicht aus bösem Willen hervorgegangen waren. Beratend und fördernd stand er stets den Schwächeren und langsamer Fortschreitenden zur Seite, um ihnen den Weg zum Ziele zu bahnen. Allen war er ein Vorbild eines gerechten und liebevollen Lehrers, eines edeln, charaktervollen, von idealer Gesinnung erfüllten Mannes.

Professor Badt war ein frommer Mann, eine tiefreligiöse Natur, sein strenges Festhalten an seiner Religion entsprang seiner innersten Über-

zeugung und mußte ihm auch die Hochachtung anders denkender gewinnen. In seiner bescheidenen Art sprach er nicht viel von sich und seinem Wirken, erst die zahlreichen und warmen Nachrufe nach seinem Tode haben Fernerstehenden ein Bild von seiner unermüdlichen Arbeitsfreudigkeit und reichen selbstlosen Liebestätigkeit gegeben.

Neben seinem Berufe und seiner Mitarbeit an den Werken der Nächstenliebe war er unausgesetzt wissenschaftlich tätig und fand als gelehrter Forscher durch seine in vielen Zeitschriften veröffentlichten Aufsätze und Kritiken wohlverdiente Beachtung. Außer andern Veröffentlichungen sind folgende zu nennen:

De oraculis Sibyllinis a Judaeis compositis. Breslau 1869. (Dissertation.)

Über Dechent, das I., II. und XI. Buch der sibyllinischen Weissagungen in Fleckeisens Jahrbüchern für Philologie und Pädagogik. 1874.

Neubearbeitung von Prof. M. A. Levys Biblischer Geschichte. 5. bis 11. Aufl. Breslau 1876—97. 12. u. 13. Aufl. 1905.

Ursprung, Inhalt und Text des 4. Buchs der sibyllinischen Orakel. Breslau 1878. (Programm des Johannes-Gymnasiums.)

Goethe als Übersetzer des Hohen Liedes in Fleckeisens Jahrbüchern f. Phil. u. Pädag. 1883.

Kinderbibel. Biblische Erzählungen f. d. israelitische Jugend. Breslau 1890. 2. Aufl. 1897. 3. Aufl. 1905.

Über Studies on Judaism by J. Abraham. Breslau 1897.

Zu Mandelkerns Concordantia Veteris Test. 1899.

(Die letzten drei Schriften sind veröffentlicht in der Monatsschrift für Geschichte und Wissenschaft des Judentums.)

Erläuterungen zur Kinderbibel. Breslau 1890.

Über J. Abrahams Festival Studies (in der Monatsschr. f. Gesch. u. Wissensch. d. Judentums). 1906.

Noch in der letzten Lebenszeit lieferte er einen Beitrag zur deutschen Philoübersetzung.

Am 18. April wurde Professor Badt beerdigt. Die große Zahl der Leidtragenden zeugte von der Fülle der Liebe, die der so vielen teure Mann gesäet und geerntet hat. Laudien.

Hugo Blankenheim, Apotheker, ist am 16. Februar 1844 in Crossen a. d. O. geboren und besuchte bis Oktober 1858 das Gymnasium in Sorau NL., trat dann in die Apotheke von H. Meier u. Sohn in Guben als Lehrling ein, fungierte dann in Spremberg und Sorau als Gehilfe, bezog Michaelis 1866 die Breslauer Universität, an welcher er 1867 die Staatsprüfung als Apotheker ablegte. Im Jahre 1869 erwarb er die Apotheke in der Stadt Ritschenwalde. Während des 11jährigen Besitzes dieser Apotheke betraute ihn die Kgl. Regierung zu Posen in den Jahren 1870, 1871 und vom Jahre 1877 bis 1880 mit der kommissarischen Verwaltung der Bürger-

meisterei genannter Stadt, 1875—1880 mit der Verwaltung des Standesamtes und der Ortsschulinspektion mehrerer Schulen. Im Jahre 1881 erhielt er die Konzession zur Errichtung einer dritten Apotheke in Beuthen OS. Neben der Leitung der Apotheke beschäftigte er sich mit gerichtlich-chemischen Untersuchungen und nahm im Jahre 1890 an einem von Robert Koch geleiteten bakteriologischen Kursus teil. Er starb im Jahre 1909.

Am 29. September vorigen Jahres starb Professor Dr. Anton Dohrn, dessen Namen für immer mit der biologischen Erforschung des Mittelmeeres verknüpft sein wird, denn Dohrn war der Begründer der großartigen zoologischen Station in Neapel, welche für die wissenschaftliche Forschung von unschätzbarer Bedeutung geworden ist. Anton Dohrn wurde geboren am 29. Dezember 1840 in Stettin als Sohn eines bekannten Entomologen. Nachdem er seine Studien an den Universitäten Königsberg, Bonn, Jena und Berlin absolviert hatte, promovierte er im Jahre 1865 in Berlin und habilitierte sich drei Jahre später als Privatdozent der Zoologie in Jena. Sein Lieblingsgebiet zu damaliger Zeit war die Entwicklungsgeschichte, speziell der Crustaceen, und wie so viele bedeutende Forscher vor ihm, so pilgerte auch Dohrn im Herbste 1868 nach Messina, das durch seinen Reichtum an marinen, besonders pelagischen Organismen, seit alters her einen großen Ruf hat. Hier kam ihm zum ersten Male der Gedanke, an diesen Küsten ein zoologisches Laboratorium zu errichten, um künftigen Forschern die Arbeit zu erleichtern. Diese Idee gewann allmählich immer festere Gestalt, und schon im Jahre 1870 finden wir Dohrn in Neapel, für welches er sich schließlich als Stätte für seine zu gründende Station entschieden hatte. Die Schwierigkeiten, welche sich ihm entgegenstellten, waren ganz außerordentlich, und nur ein Mann von der ganz ungewöhnlichen Energie und den diplomatischen Fähigkeiten Dohrns vermochte sie zu überwinden. Im April 1872 konnte in der Mitte des herrlichen Parkes der Villa Reale nahe am Meeresufer der Grundstein zu einer zoologischen Station gelegt werden. Da ein solches Unternehmen über ganz besonders große Mittel gebieten mußte, suchte er einen Teil der Einnahmen dadurch zu sichern, daß er ein öffentliches Schau-Aquarium mit der Stätte wissenschaftlicher Tätigkeit verband, und dies hatte wiederum zur Folge, daß ein monumentales Gebäude errichtet werden mußte. Im Herbste 1873 konnte der neue prächtige Bau bezogen werden. Der Anatom Waldeyer in Berlin, und der unvergeßliche Embryologe Francis Balfour waren die ersten, welche die neuen Einrichtungen zu ihren Studien benützten. Im Jahre 1874 waren bereits dreißig Forscher verschiedenster Nationalität in der Neapler Zoologischen Station tätig. Auch das Aquarium, welches zum ersten Male den Besuchern, insbesondere den vielen Fremden, welche nach Neapel kommen, die Wunder der dortigen Meerestierwelt zeigte, ergab ein sehr günstiges finanzielles Resultat. Trotzdem waren die Unterhaltungskosten

des gesamten Unternehmens so bedeutend, daß Dohrn sich nach Subventionen von seiten europäischer Staaten umsehen mußte, und die Zahl der von den einzelnen Regierungen jährlich gemieteten Arbeitsplätze ist von Jahr zu Jahr gestiegen. Von wesentlicher Bedeutung für das Gedeihen der jungen Schöpfung war die Erwerbung eines kleinen aber seetüchtigen Dampfers, der den Namen „Johannes Müller" erhielt. Die deutsche Reichsregierung erkannte die Wichtigkeit dieses Unternehmens für die Förderung der Wissenschaft und gewährte einen jährlichen Zuschuß von 30 000 Mark, der später auf 40 000 Mark erhöht wurde. Immer mehr wuchs sich die Neapler Zoologische Station zu einem Zentralpunkt für biologische Forschung aus. Eine große Anzahl prächtig ausgestatteter Monographien führen uns die Fauna und Flora des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte vor, und eine Zeitschrift „Mitteilungen aus der Zoologischen Station in Neapel" bringt eine Fülle kleinerer Arbeiten, wie sie mit den Hilfsmitteln der Station von den dort arbeitenden Biologen angefertigt werden. Der große Erfolg, welchen die Station hatte, war wohl die Veranlassung zur Gründung zahlreicher anderer mariner Stationen in allen Teilen der Welt, unter denen aber die Neapler immer die erste Rolle zu behaupten gewußt hat. Eine erhebliche Erweiterung erfuhr die Station, indem auch die Physiologie und die physikalische Chemie in ihr eine Heimstätte fanden, und indem auch die Botanik zu einer selbständigen Abteilung im Stationsbetrieb wurde. Zu diesem Zwecke wurde ein zweites Gebäude neben dem ersten errichtet und im Jahre 1906 wurde ein dritter Bau an der Ostseite des ersten Gebäudes und im gleichen Stile wie dieses aufgeführt. Die Verwaltung des Unternehmens, das einen großen Stab von wissenschaftlichen und technischen Beamten aufzuweisen hat, erforderte die volle Schaffenskraft eines tätigen Mannes, und doch fand Anton Dohrn noch Zeit, sich mit schwierigen wissenschaftlichen Studien zu beschäftigen, die sich auf die Entstehung und den Bau des Wirbeltierkopfes beziehen. Die 25 Einzeluntersuchungen, die vom Jahre 1882—1908 erschienen sind, führen den gemeinsamen Titel „Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers" und sind für dieses wichtige Spezialgebiet als grundlegend zu bezeichnen. Die deutsche Wissenschaft kann stolz darauf sein, diesen Mann zu den ihrigen zu zählen, der eine neue Aera der biologischen Forschung herbeigeführt hat, indem er ihr die erste und mustergültige Heimstätte am Meere bot. Auch unsere Gesellschaft ist aufs schmerzlichste berührt von dem Hinscheiden dieses großen Mannes, der ihr seit dem Jahre 1878 als korrespondierendes Mitglied angehört hat.

Kükenthal.

Hermann Ebbinghaus, den 24. Januar 1850 zu Barmen als Sohn eines Kaufmanns geboren, besuchte dort das Gymnasium und studierte von 1867—73, mit einer durch den Krieg 1870/71 bedingten Unterbrechung.

Bei seinen Studien, die er in Bonn, Halle und Berlin absolvierte, ging er von historisch-philologischen Beschäftigungen aus, wandte sich aber bald philosophischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Interessen zu und wurde besonders stark durch die Schriften G. Th. Fechners beeinflußt, welche die philosophischen und naturwissenschaftlichen Gesichtspunkte in einer ihm sympathischen Art zur Verschmelzung brachten. Im Sommer 1873 promovierte er in Bonn mit einer Arbeit über „E. v. Hartmanns Philosophie des Unbewußten“. Die nächsten 2 Jahre brachte er in Berlin zu, wo er sich für die akademische Laufbahn vorbereitete; doch verzögerte sich die Durchführung dieses Planes durch eine längere Auslandsreise. 1875—78 weilte er in England und Frankreich, teils zu Studienzwecken in den Hauptstädten, teils als Lehrer in der Provinz. Nach Deutschland zurückgekehrt, wurde er Lehrer des Französischen beim Prinzen Waldemar, der aber bald starb; und nun nahm E. seine Dozentenpläne wieder auf und habilitierte sich im Herbst 1880 in Berlin. 1885 erschien sein Buch „Über das Gedächtnis. Untersuchung zur experimentellen Psychologie“. 1886 wurde er in Berlin außerordentlicher Professor. 1890 gründete er mit A. König zusammen die Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane, die er bis zur Vollendung des 50. Bandes führen konnte. Im 5. Bande dieser Zeitschrift erschien seine „Theorie des Farbensehens“ 1893. 1894 wurde er ordentlicher Professor in Breslau. Hier vollendete er den ersten Band seiner „Grundzüge der Psychologie“, der 1905 die zweite Auflage erlebte, während der zweite Band leider über die ersten Anfänge nicht hinausgekommen ist. Aus seiner Breslauer Zeit stammt auch die Polemik gegen Dilthey: „Über erklärende und beschreibende Psychologie“ und die Veröffentlichung „Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern“ im 9. bezw. 13. Bande seiner Zeitschrift. In der 1904 gegründeten „philosophisch-psychologischen Sektion“ der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur hat er bis zu seinem Fortgang den Vorsitz geführt. 1905 folgte er einem Rufe nach Halle; aus dieser Zeit stammt sein Beitrag über Psychologie in Hinnebergs „Kultur der Gegenwart“ und eine Erweiterung dieses Beitrags, der schon in zwei Auflagen (1908 und 1909) erschienene „Abriß der Psychologie“. Am 28. Februar 1909 ist er in Halle nach ganz kurzem Krankenlager gestorben.

E's Lebensarbeit steht von Anfang bis zum Ende im Dienste des einen Bestrebens, die Psychologie als empirische Naturwissenschaft auszubauen. Diese Tendenz bestimmte ihn, die physiologischen Begleiterscheinungen der seelischen Prozesse in Gehirn und Sinnesorganen ausführlich in die psychologische Betrachtung mit einzubeziehen (man vergleiche seine Theorie des Farbensehens und seine klassische Darstellung der Anatomie und Physiologie des Zentralnervensystems in seinen „Grundzügen“). Die psychologische Methodik suchte er der naturwissenschaftlichen anzunähern durch Anwendung des Experiments und der exakten quantitativen Messung —

wofür insbesondere seine Gedächtnisuntersuchungen vorbildlich wurden. Endlich war bei ihm auch die Erklärung der Seelenvorgänge ganz von naturwissenschaftlichem Geiste getragen. Auf gesetzmäßige Beziehungen der einfachsten seelischen Elemente sollte alles seelische Leben restlos reduzierbar sein, und diese Gesetzmäßigkeiten sollten mit denen der physischen Welt in vollem Einklang stehen. Infolgedessen mußte er bezüglich des Verhältnisses von Leib und Seele zum Anhänger des von Spinoza begründeten, von Fechner erneuerten Parallelismusprinzips werden; es schien ihm das einzige zu sein, das einerseits ohne ein besonderes Seelenprinzip doch der Eigenart des Psychischen gerecht wird, andrerseits das System der physischen Naturgesetzlichkeit in seiner Geschlossenheit unberührt läßt.

E's Hauptbedeutung für die Forschungsarbeit der experimentellen Psychologie besteht im folgenden. Die ersten Vertreter dieses neuen Wissenszweiges hatten, dem Vorbild Fechners folgend, das Experiment lediglich auf die Sinneswahrnehmung, also auf periphere Gebiete des Seelenlebens beschränkt, und man glaubte lange, daß diese Methode prinzipiell nicht tiefer ins Psychische hineindringen könnte. Hier wirkte nun E's Gedächtnisarbeit umwälzend, denn in ihr war zum ersten Male eine zentrale seelische Funktion, das Auswendiglernen und Behalten, allen Anforderungen der exakten quantitativen Experimentaluntersuchung unterworfen worden; und es zeigte sich, daß auch auf diesem bis dahin nur der vagen Selbstbeobachtung zugänglichem Gebiete feste und kontrollierbare Gesetzmäßigkeiten aufgestellt werden konnten. Später ging E. noch einen Schritt weiter, indem er eine Methode erdachte, die nicht mehr nur die mechanische Vorstellungsverknüpfung, sondern die eigentlich intellektuelle Leistungsfähigkeit der Menschen prüfen sollte: die sogenannte Kombinationsmethode. Mit beiden Untersuchungen hat er der experimentellen Psychologie den stärksten Anstoß gegeben; zahlreiche Forscher haben die von ihm eingeführten Untersuchungsmethoden aufgenommen und weitergebildet, und heute sind Gedächtnisuntersuchungen und Intelligenzprüfungen Hauptgebiete nicht nur der theoretischen, sondern auch der angewandten Psychologie geworden: Experimentelle Pädagogik und Psychiatrie suchen jene Verfahrungsweisen ihren praktischen Zwecken nutzbar zu machen.

Aber einen nicht weniger großen Dienst hat er seiner Wissenschaft als Redakteur geleistet. Wir verstehen es, daß sein produktives Lebenswerk ein Torso bleiben mußte, wenn wir uns erinnern, daß ein ganz gewaltiger Bruchteil seiner Arbeitszeit durch die hingebende Tätigkeit für seine Zeitschrift in Anspruch genommen wurde. Erschienen doch in jedem Jahr etwa 3 Bände; und seiner organisatorischen Gabe und seinem weiten Blick gelang es, nicht nur in den Abhandlungen die psychologische Forschung so ziemlich aller außerhalb der Wundtschen Schule stehenden Gelehrten zu vereinigen, sondern auch einen Literaturbericht und eine Bibliographie von nahezu idealer Vollständigkeit zu geben. So bieten uns

die 50 von ihm redigierten Bände ein lückenloses Bild der psychologischen Bewegung der letzten zwei Jahrzehnte in allen ihren Verzweigungen.

In hervorragendem Maße besaß E. pädagogische Eigenschaften. Sein Vortrag war von vollendeter Klarheit und anmutender Leichtigkeit, sein Stil stets fesselnd und oft genug von humoristischen Einschlägen durchsetzt. Am meisten bot er natürlich seinen Hörern in dem Psychologiekolleg; den eigentlich philosophischen Vorlesungen brachte er nicht ganz dieselbe innere Anteilnahme entgegen wie seinem Spezialfach. In den Übungen zur experimentellen Psychologie, die er Semester für Semester abhielt, verstand er es endlich, einen kleineren Kreis tiefer in die Spezialfragen und Methoden seiner Wissenschaft einzuführen; und für diejenigen, die sich die Psychologie zur Lebensaufgabe machten, war er durch den Ernst, mit dem er selbst experimentelle Untersuchungen durchführte und die Pläne anderer bis ins kleinste Detail durchsprach, vorbildlich. Dabei fühlte er sich nicht als Schulhaupt, das eine völlige Anpassung der Schüler verlangt; alle seine Schüler erinnern sich dankbar der Toleranz, mit der er nicht nur abweichende Meinungen im Einzelfall, sondern auch Abweichungen in den philosophischen Grundüberzeugungen annahm.

Für die experimentellen Untersuchungen und Übungen war er bemüht, überall wo er wirkte, trotz großer Schwierigkeiten eine Heimstätte zu schaffen. So gründete er in Berlin die Anfänge des jetzt zu großer Blüte gediehenen psychologischen Instituts, in Breslau und Halle baute er die vorgefundenen psychophysischen Sammlungen beträchtlich aus.

William Stern.

Am 24. Januar 1909 erlag einem schweren Leiden der Justizrat Salomon Epstein zu Kattowitz O/S. Als der Sohn eines Kaufmanns am 17. August 1848 zu Neumarkt bei Breslau geboren, besuchte er das Matthias-Gymnasium in Breslau, das er als Primaner verließ, um sich in der bekannten Leinenfabrik von Fraenkel zu Neustadt O/S. zum kaufmännischen Beruf vorzubereiten. Indes drang seine Sehnsucht nach akademischem Studium immer mehr hervor und so bestand er 1870 als Extraneer in Brieg seine Abschlußprüfung. Von seinem Vater, der auch ein bedeutender Talmudgelehrter war, ursprünglich für das Theologiestudium bestimmt, griff er doch lieber zu dem der Rechtswissenschaft, welchem er sich auf der Universität zu Breslau widmete, und das durch Epsteins Dienstzeit beim 10. Grenadier-Regiment und seine Teilnahme am deutsch-französischen Feldzuge unterbrochen wurde. 1875 Referendar und 1880 Assessor geworden, ließ er sich 1881 in Kattowitz, wo er vorher schon beschäftigt gewesen war, als Rechtsanwalt nieder, wo er alsbald ein reichliches Arbeitsfeld fand.

Epsteins hervorragendste Eigenschaften waren eine eminente Geistesschärfe, ein unbeugsamer Rechtssinn, eine nie versagende Hilfsbereitschaft

und ein sonniger, nie verletzender Humor. Wer auf irgend einem Gebiete — und es gab wohl nichts, dem er sich je entzog — mit ihm zu tun hatte, der schied von ihm mit dem Bewußtsein, in Epstein einen Menschen voll lauterster Gesinnung kennen gelernt zu haben, dem nur der Grundsatz heilig war: Sich selbst und Anderen treu. Kein Wunder daher, daß er in des Wortes wahrster Bedeutung keinen Feind besaß, und daß er Gegner nur so lange kannte, als sie mit ihm stritten, sei es auf juristischem, politischem oder religiösem Boden. War der Kampf zu Ende, so betrachtete er sie wieder nur als Mitmenschen, denen weiter Freund und Berater zu sein er für seine Pflicht hielt.

Die Anerkennung des Edlen und Guten, das Epstein in sich barg, ließ nicht lange auf sich warten. Seine Anwaltspraxis, zu der 1901 noch das Notariat trat, wurde allmählich die größte im Landgerichtsbezirk Beuthen und auch in Schlesien nur von der weniger Anwälte übertroffen. Bewährte er sich auf allen Gebieten des Rechts, so war er doch besonders in Verwaltungsstreitsachen und als Verteidiger bei Strafprozessen gern in Anspruch genommen.

1892 trat er in den weiteren Kreis öffentlichen Wirkens durch seine Wahl zum Stadtverordneten, als der er ebenfalls ein Vorbild offenster Ehrlichkeit und vornehmen Bürgersinns darstellte. Die Gegensätze, die in der Versammlung immer mehr hervortraten, wußten seine Worte wiederholt zu mildern, und seine Unparteilichkeit bewirkte es, daß er 1908 zum Vorsteher gewählt wurde. Und noch, als seine Tage schon gezählt schienen, wußte die Versammlung ihm keine größere Freude zu bereiten, als ihn wieder zu ihrem Vorsitzenden zu wählen, was er dankerfüllt annahm.

Gleichfalls seit 1892 gehörte er dem Repräsentanten-Kollegium der Synagogengemeinde an, dessen Leiter er 1898 wurde. Auch hier entfaltete er dank seiner Beredsamkeit und seines versöhnlichen Wesens, sowie durch das warme Empfinden für seinen Glauben rege Tätigkeit und ersprießliches Wirken.

Daß sein scharfer Geist ihn besonders geeignet erscheinen ließ, auch bei rein geschäftlichen Unternehmungen sich seine Mitwirkung zu sichern, war selbstverständlich. So gehörte er dem Aufsichtsrat und Vorstand der Kattowitzer Lagerhaus- und Produkten-Gesellschaft und des Kattowitzer Bankvereins A.-G. an, welchen beiden er seine Uneigennützigkeit und reichen Kenntnisse auch des praktischen Lebens jederzeit und gern zur Verfügung stellte.

Erholung von dieser umfangreichen Tätigkeit fand Epstein in einem glücklichen Familienleben, in froher Geselligkeit, der Verehrung des Schönen in Natur und Kunst und der Ausübung der Wohltätigkeit in tiefster Verborgenheit. Während der Ferien kannte er nichts besseres, als wochenlang im Hochgebirge herumzuschweifen; galt er doch bei den Mitgliedern des deutsch-österreichischen Alpenvereins und des Beskiden-

vereins als einer der tüchtigsten Bergsteiger Schlesiens, der sich um die Gründung der Gleiwitzer Hütte in den Alpen 1897 große Verdienste erwarb. — Der Musik war er sehr zugetan und als Vorstandsmitglied des Meisterschen Gesangvereins war er bestrebt, diesen stets auf zeitgemäßer Höhe zu erhalten. — Der wohltätigen Zwecken dienende „Verein der Jugendfreunde" kannte in ihm einen regen Vorsitzenden und Förderer, und als glühender Vorkämpfer des Liberalismus und Feind jeder Unterdrückung wirkte er jahrelang im Dienste des oberschlesischen Freisinns, wie in der Kattowitzer Ortsgruppe des Zentralvereins deutscher Staatsbürger jüdischen Glaubens — kurz, überall begegnen wir den Spuren seines segensreichen Wirkens.

Vor 2 Jahren begann die tückische Krankheit an ihm zu nagen und monatelang mußte er der ihm liebgewordenen Tätigkeit entsagen, um in Wiesbaden, Cudowa u. a. O. Linderung zu suchen. Dabei büßte er seine heitere Laune keineswegs ein, und kurz, nachdem er sich im Kreise seiner Lieben frohem Spiel und Scherz hingegeben, setzte ein jäher Tod seinem Dasein ein Ende.

Siegmund Fraenkel wurde am 17. April 1855 zu Frankfurt a. O. geboren. Er entstammte einer strenggläubigen, jüdischen Familie, der Vater war lange Jahre Rabbiner in Rybnik O/S. Den frommen, pietätvollen Sinn und die geistige Interessiertheit seines Elternhauses hat er — wie ich aus seinem eigenen Munde weiß — stets als ein heiliges Erbe angesehen, und hat dieses auch bis an sein Lebensende betätigt. Als Mensch und als Gelehrter war er gleicherweise ein gentleman. Dieses Urteil fälle nicht nur ich, weil ich als Freund dem Verstorbenen nahe stand; ich habe es von Kollegen und Schülern Fraenkels oftmals und stets mit derselben Aufrichtigkeit aussprechen hören. Es deckt sich darum in vollem Umfang mit den Tatsachen, wenn es in dem Nachruf, den seine Fakultät ihm gewidmet hat, heißt: „Im kollegialen Zusammenwirken offenbarte er eine vornehm taktvolle Natur und im wissenschaftlichen Austausch die liebenswürdigste Hilfsbereitschaft." Und wenn die jüdische Gemeinde zu Breslau ihm auf dem alten Friedhof an der Lohestraße ein Ehrengrab gewährt hat, so konnte diese Auszeichnung kaum einem Würdigeren zuteil werden.

Fraenkel besuchte das Gymnasium zu Beuthen O/S. und bezog nach bestandener Reifeprüfung im Herbst 1873 die Universität Berlin. Hier sowie in Leipzig und Straßburg widmete er sich dem Studium der semitischen Sprachen, speziell des Arabischen. Den bedeutendsten Einfluß auf ihn übte Theodor Nöldeke, mit dem ihn ein nie getrübtes freundschaftliches Verhältnis eng verband. Nach Abschluß der Studienzeit arbeitete Fraenkel vom Juli bis Dezember 1878 an der Bibliothek zu Leyden und promovierte im Januar des folgenden Jahres in Straßburg zum Dr. phil.

Schon damals war das Arabische sein Spezialgebiet geworden und er erhielt durch Vermittlung Nöldekes, den, in Anbetracht seiner Jugend, außerordentlichen ehrenvollen Auftrag, an der Edition des großen Geschichtswerkes des Tabari mitzuarbeiten. Am 17. März 1886 habilitierte er sich in Breslau für semitische Sprachen. Seine ganze akademische Wirksamkeit ist der Viadrina gewidmet gewesen. Am 16. April 1886 wurde er Extraordinarius und am 6. März 1893 Ordinarius für semitische Philologie. Sein bedeutendstes Werk erschien im Jahre 1886 bei Brill in Leyden unter dem Titel: Die aramäischen Fremdwörter im Arabischen, eine Arbeit, die von het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen preisgekrönt wurde. Mancherlei körperliche Beschwerden haben ihn gehindert, die umfangreichen Kollektaneen, die er in stillem, jahrelangen Fleiß zusammengetragen hatte, zu einem größeren, umfassenden Werke zu verarbeiten. Zahlreich waren seine Beiträge in Fachzeitschriften zur Lösung lexikalischer und anderer Probleme, so in der Zeitschrift für protestantische Theologie, in der Zeitschrift der Deutschen Morgenländischen Gesellschaft und der des Deutschen Palästina-Vereins, in der Wiener Zeitschrift für die Kunde des Morgenlandes, in der Orientalistischen und der Theologischen Literatur-Zeitung. Aus allen diesen, oft mühsam zusammengearbeiteten Detailforschungen ergibt sich, daß Fraenkel nicht etwa einem öden Spezialistentum verfallen war, sondern daß er bei allem Scharfblick für Kleinigkeiten auch große wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und künstlerisch zu skizzieren vermochte.

Am 11. Juni 1909 hat ihn, nachdem er schon längere Zeit über nicht besonderes Wohlbefinden zu klagen und darum mit schwerem Herzen einen Urlaub erbeten hatte, ein rauhes Geschick aus dem Kreise seiner Freunde und Schüler abgerufen, denen sein Geistesbild stets lebendig und in dankbarer Erinnerung bleiben wird.

Königsberg i./Pr. Max Löhr.

Im März 1909 ist unser Ehrenmitglied Rudolf von Gottschall — die Adelung erfolgte erst 1877 — in Leipzig, das er sich 1864 zum ständigen Wohnsitz erwählt hatte, gestorben. Schon an seinem 80. Geburtstage ist der am 30. September 1823 zu Breslau geborene Dichter von der Gesellschaft für vaterländische Cultur als der Senior von Schlesiens Dichtern begrüßt worden. Nun ist er dahingegangen als letzter Vertreter einer uns bereits fern liegenden Epoche unserer Literatur. Er selbst hat 1889 in Erinnerungen „Aus meiner Jugend" anschaulich erzählt. Schlesier war er nur von mütterlicher Seite; sein aus Ostpreußen stammender Vater stand, nachdem er den russischen Feldzug und die Befreiungskriege mitgemacht hatte, als Artillerieoffizier in Breslau, wo er ein Fräulein Mühlheim heiratete. 1828 wurde der Vater nach Neiße, dann nach Koblenz, 1833 nach Mainz versetzt. Nach seiner Pensionierung zog er sich nach

Rastenburg zurück. So war der Knabe von einem Ende Deutschlands zum anderen herumgeworfen. 1841 bezog er zum Studium der Rechte die Universität Königsberg. Von dort aus hatte eben Johann Jacoby die berühmten „Vier Fragen“ ausgehen lassen. Der Student Gottschall suchte und fand Anschluß an den Führer der ostpreußischen Liberalen. In Koblenz hatte er noch zwischen der gleichstarken Liebe für das Militär und die Dichtung geschwankt, schon in Mainz hatten die Musen den Sieg davon getragen. In Königsberg stellte er seine Poesie in den Dienst der Politik. Hatte doch eben 1841 mit Herweghs „Gedichten eines Lebendigen“ für Deutschland das große Jahrzehnt der politischen Lyrik begonnen. In der Geschichte der „Blütezeit der deutschen politischen Lyrik 1840 bis 1850“ von Christian Pehol (München 1902) ist Gottschall nicht unter die preußischen, sondern neben Sallet, Ulrich, Strachwitz, Waldau, Löwenstein, Ring, Gustav Freytag, Künzen, Hoffmeister, Radow, Rompa unter die schlesischen politischen Dichter eingereiht worden. Aber die „Lieder der Gegenwart“ (Königsberg 1842) und „Zensurflüchtlinge“ (Zürich 1843) gehören der ostpreußischen Bewegung an. Die „Barrikadenlieder“ und „Wiener Immortellen“ von 1848 sprachen im Titel ihre Tendenz aus. Ihnen folgte 1849 die erste größere Gedichtsammlung (Hamburg). Erst in den „Neuen Gedichten“ (Breslau 1858), dem Herzog Ernst von Koburg-Gotha gewidmet, war die Politik stilleren Klängen gewichen. War der Königsberger Student einstens Beckers nationalem Rheinlied mit Forderungen liberaler Parteipolitik entgegengetreten, so war es ihm 1870 vergönnt, mit einer eigenen Sammlung von „Kriegsliedern“, denen 1873 „Friedens- und Kriegsgedichte“ als „Janus“ sich anreihten, seine Freude an der Lösung der deutschen Frage dichterisch auszusprechen. Als weitere Gedichtsammlungen folgten 1890 „Bunte Blüten“, 1906 „Späte Lieder“.

Aus der politischen Erregung der vierziger Jahre sind auch die Dramen „Ulrich von Hutten“ (1843), Robespierre (Neiße 1845), „Die Marseillaise“ (1849) hervorgegangen. Bei der polizeilichen Willkür, unter der damals Professoren und Studenten in gleicher Weise litten, mußte diese Betätigung seines Dichtertalentes Gottschall bald Verfolgung zuziehen. Da er in Königsberg das consilium abeundi erhielt, wandte er sich nach seiner Vaterstadt. Aber auch in Breslau, wo eben Hoffmann von Fallersleben wider alles Recht seiner Professur entsetzt worden war, erhielt Gottschall bald einen Ausweisungsbefehl. In Leipzig wurde er überhaupt nicht zur Immatrikulation zugelassen und mußte froh sein, beim Grafen Reichenbach in Oberschlesien eine Zuflucht zu erhalten, bis er endlich im Herbst 1844 die Universität Berlin beziehen durfte. Es gelang ihm auch im März 1846 in Königsberg zu promovieren, aber für die Zulassung als Privatdozent verlangte Minister von Eichhorn den Nachweis veränderter politischer Gesinnung. So wurde Gottschall endgültig dem Schriftstellerberufe zu-

getrieben. Zunächst wurde er Dramaturg, erst am Königsberger, dann am Hamburger Theater und erwarb sich in diesen Stellungen praktische Bühnenkenntnisse, die sowohl seinem eignen dramatischen Schaffen wie seiner ausgedehnten Tätigkeit als Theaterkritiker in Leipzig zugute kamen.

In der Bewegung des Revolutionsjahres trat er, zum Teil auch durch einen Unfall beim Schlittschuhlaufen gehemmt, nicht hervor. Die Rolle als Major der Königsberger Bürgerwehr ließ ihn durchaus unbefriedigt. Es ist ein Zeichen seiner veränderten Gesinnung, wenn er den revolutionär angehauchten Dramen 1850 einen „Schill" folgen ließ, in dem der Sohn des Mitkämpfers der Befreiungskriege vaterländischem Empfinden Ausdruck gab. 1851 verschaffte ihm eine Pariser Reise die Bekanntschaft Viktor Hugos und Einblick in französisches Wesen, wovon sein Buch „Napoleon III." (1859) Zeugnis gibt. Nachdem er sich 1852 mit dem Freifräulein Maria von Seherr-Thoß vermählt hatte, zog er sich für ein Jahrzehnt nach Schlesien zurück. Von einer 1864 ausgeführten Reise nach dem Süden berichten gefällig seine „Reisebilder aus Italien". Die Übernahme der Leitung der „Ostdeutschen Zeitung" in Posen erwies sich 1862 sofort als verfehlt, dagegen war die 1864 erfolgende Berufung als Redakteur der Wochenschrift „Blätter für literarische Unterhaltung" und der neuen Folge der Monatsschrift „Unsere Zeit" in Leipzig entscheidend für sein weiteres Leben.

Bis 1887 leitete er, schon 1864 zum weimarischen Hofrat ernannt, beide Zeitschriften. Seine Theaterkritiken setzte er bis zum 26. Februar 1909 mit unermüdlicher Frische fort. In dem wertvollen Buche „Zur Kritik des modernen Dramas" stellte Gottschall 1900 einige der zu Essays erweiterten Theaterkritiken zusammen. Die Zahl der verschiedenartigen von ihm verfaßten Kritiken soll er selbst auf gegen 3000 geschätzt haben.

Als Gottschall dem Rufe des Brockhausischen Verlages nach Leipzig folgte, hatte er nicht bloß durch seine Lyrik, eine Reihe von Dramen und seine drei „erzählenden Dichtungen" in Reimen: „Die Göttin" (1853), „Karla Zano" (1854), „Maja" (1863) als Dichter bereits eine angesehene Stellung sich erworben. Es lagen auch bereits zwei bedeutende wissenschaftliche Leistungen vor. Gottschalls 1858 ausgearbeitete „Poetik, die Dichtkunst und ihre Technik" hat bis 1893 durch sechs Auflagen ihre Brauchbarkeit erwiesen. Zu einer Zeit, in der es noch für wissenschaftlich unerlaubt galt, literargeschichtliche Betrachtungen über Schillers Tod hinauszuführen, hat Gottschall sich ein Verdienst erworben, indem er 1855 „Die deutsche Nationalliteratur in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts" darzustellen versuchte. Die zwei Bände sind in der Folge zu vier angewachsen und konnten noch 1902 in siebenter Auflage erscheinen. Es ist aber Gottschall nicht gelungen, mit der Entwickelung der Literaturwissenschaft Schritt zu halten. Wenn man bei seinem Buche über „Das Theater und Drama der Chinesen" (1887) die Zusammenstellung aus

englischen Hilfsmitteln statt der Kenntnis der Quellen als selbstverständlich hinnimmt, so kann man bei der deutschen Literaturgeschichte doch die Beschränkung und Mangelhaftigkeit des Quellenstudiums nicht beschönigen. Das Buch war 1855 eine verdienstvolle Tat, heute nimmt es eine ehrenvolle Stellung in der Geschichte der Literaturwissenschaft ein, ist aber als Wegweiser durch die Dichtung des 19. Jahrhunderts nicht mehr brauchbar.

Freilich kann man bei aller Anerkennung von Gottschalls vielseitiger Begabung, seines echten Gefühls, seiner großen Bildung, formalen Sicherheit und seines Humors, sich nicht verhehlen, daß auch von seinen zahlreichen Dichtungen kaum etwas ihn lange überleben wird. Aus seinen zahlreichen Prosaerzählungen, Novellen und Romanen ist der auf dem Hintergrunde der Eroberung Schlesiens durch Friedrich den Großen sich abspielende historische Roman „Im Banne des schwarzen Adlers“ (1876) der bestgelungene. Der Roman „Die Tochter Rübezahls“ (1889) ist für Schlesien besonders hervorzuheben. Von seinen seit 1865 entstandenen Dramen hat er selbst 1880 ein Dutzend zusammengestellt. Mehr sind vorher und nachher gedichtet worden; viele wurden mit Augenblickserfolg aufgeführt. Keines der geschichtlichen Trauerspiele und Lustspiele, modernen Sittenstücken hat sich auf der Bühne erhalten.

Dem Menschen Gottschall werden alle, die je mit ihm in Berührung kamen, ein ehrendes Andenken bewahren. Noch im Alter sprühte der lebhafte, liebenswürdige Dichter von Geist und Humor. In der verantwortungsvollen Stelle als Leiter einflußreicher Zeitungen hat er mit ebensoviel Umsicht wie Gewissenhaftigkeit verfahren und sich niemals einer Partei verschrieben. Sein ungeheurer Fleiß, wie seine Fruchtbarkeit und Frische sind aufs Höchste zu rühmen. In der langen Reihe schlesischer Dichter wird ihm immer ein Ehrenplatz verbleiben; in der allgemeinen deutschen Literaturgeschichte wird er wohl nur als Vertreter der politischen Lyrik der vierziger Jahre fortleben.

Max Koch.

Karl Berthold Heinrich Guhrauer wurde geboren am 13. März 1844 zu Breslau als Sohn des Universitätsprofessors Dr. G. E. Guhrauer, der als Lessingbiograph und Leibnizforscher in der Gelehrtenwelt einen geachteten Namen hat. Er besuchte das Breslauer Elisabet-Gymnasium, das er Michaelis 1862 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Fast während seiner ganzen Schulzeit war sein Sinn auf das Studium der Theologie gerichtet. Aber schließlich wählte er, der ein geborener Lehrer und Erzieher war, in klarer und richtiger Selbsterkenntnis das Lehramt zum Lebensberuf und studierte Philologie an der Universität seiner Vaterstadt.

Nach des hochgesinnten und gelehrten Vaters frühem Tode hat Heinrich Guhrauer der Not gehorchend und dem eigenen Triebe als

Schüler schon und dann als Student in weitem Umfang Privatunterricht erteilt, um der Mutter Lasten und Sorgen zu erleichtern. Dieser frühe Druck des Lebens stählte die Kraft des zum Mann heranreifenden Jünglings, einte mit reichen Geistesgaben einen festgediegenen Charakter und trug zu gründlicher Vertiefung der Lebensauffassung bei. So ward er ein Mann, der in vorbildlicher Pflichttreue durch das Leben schritt, durchdrungen von echter, wahrer und warmer Frömmigkeit ohne allen leeren Schein, die niemals den sonnigen Frohsinn und feinen Humor verkümmern ließ, der ihm eine goldene Mitgabe blieb in Amt und Beruf hinein.

Im Jahre 1866 unterbrach er seine Studien, um seiner militärischen Dienstpflicht zu genügen.

Am 1. Mai 1868 bestand er die Staatsprüfung für das höhere Lehramt und trat am 1. Oktober bei dem Breslauer Magdalenäum sein Probejahr an, worauf er nach dreimonatiger Hilfslehrerzeit an demselben Gymnasium vom 1. Januar 1870 ab als „ordentlicher Lehrer" angestellt wurde.

Das Jahr 1870 rief den 26jährigen Gymnasiallehrer Guhrauer zu den Waffen. Er machte den Krieg mit als Reserve-Leutnant im 10. Infanterie-Regiment. Vor Paris am 30. September 1870 verwundet, kehrte er, die Brust mit dem Eisernen Kreuz geschmückt, nach Breslau zurück und konnte nach längerer Pflegezeit sein Lehramt wieder aufnehmen.

Dem kriegserprobten Lehrer blieb für alle Folgezeit ein besonderes Interesse für alle Körperpflege, für Turnen, Spiel und Sport der Schüler eigen. Aber der für seinen Beruf begeisterte Lehrer suchte und fand auch den Weg zur Beteiligung am wissenschaftlichen Leben, zur eigenen gelehrten Arbeit in Wort und Schrift.

Er schloß sich 1869 dem seit 1852 bestehenden „Wissenschaftlichen Verein" akademisch gebildeter Lehrer an und hielt in demselben 1872 zwei Vorträge über „die neuesten Theorien der Rhythmik und Metrik". Auch gehörte er zu dem engeren Kreise von Mitgliedern, welche das in dem jährlich gefeierten Stiftungsfest gipfelnde gesellige Leben des Vereins durch Lieder in lateinischer und griechischer Sprache verschönten.

Im Dezember 1869 wurde bei der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur die „philologische Sektion" mit Professor Dr. Palm als Sekretär neu konstituiert und erlebte gerade in den nächsten Jahren ihre Blütezeit. Zu den bedeutendsten Mitarbeitern gehörte neben Dziatzko, Foerster, Heine, Hertz und Peiper auch Guhrauer. Er sprach im Mai 1871 über Aeschylus Choephoren 205 ff. und 302 ff., im Dezember 1873 über Nietzsche und sein Werk: „Die Geburt der Tragödie aus dem Geiste der Musik. Leipzig 1872" und im März 1875 zweimal über den pythischen Nomos (gedruckt in dem Supplementbande der Neuen Jahrbücher IV Heft 2).

Seit 1871 war Guhrauer auch ein eifriges Mitglied des 1862 gegründeten Vereins für Geschichte der bildenden Künste, in dessen Vorstand er 1876 und 1877 gewählt wurde. Die sechs von ihm gehaltenen Vorträge waren durchweg der Kunst des Altertums gewidmet. Er sprach im Juni 1872 über Antinous-Darstellungen, im Juni 1873 über das Theater des Dionysos in Athen, im Juni 1874 über die sogenannte Klytia, im November 1875 über die Polychromie der antiken Kunst und im Februar 1877 über griechische Grabreliefs.

Diese rege Teilnahme am wissenschaftlichen Leben, die freiwillige Mitarbeit durch Besuch der Versammlungen und eigene Vorträge ist ein schlagender Beweis für seine echte, sein innerstes Wesen durchdringende Liebe zur Wissenschaft. Denn noch in den ersten Amtsjahren besonders nach der glücklichen Gründung des eigenen Haushaltes im April 1876 war er genötigt neben der Amtsarbeit viel zu unterrichten, zeitweise bis zu der erschreckend großen Zahl von 36 Wochenstunden.

Michaelis 1877 folgte Guhrauer einem ehrenvollen Rufe als erster Oberlehrer und Prorektor an das Gymnasium zu Waldenburg in Schlesien. Den scheidenden treuen Mitarbeiter ernannte der Verein für Geschichte der bildenden Künste zum Ehrenmitgliede, die vaterländische Gesellschaft zum korrespondierenden Mitgliede.

Von Waldenburg wurde Guhrauer Michaelis 1882 als Direktor an das Gymnasium in Lauban berufen.

Ostern 1890 folgte er dem Rufe als Direktor an das Gymnasium zu Wittenberg. Fast zwei Jahrzehnte hat er diese Anstalt geleitet und ihr zu einem guten Teil das Gepräge seiner geistigen Eigenart gegeben. Und er blieb ihr, die auf seine Anregung den Ehrennamen „Melanchthon-Gymnasium“ erhalten hat, unerschütterlich treu auch dann, als wiederholt ein ehrenvoller Ruf zu einer weiterhin sichtbaren Stellung an ihn erging.

Der Staat zeichnete ihn aus durch die Verleihung des Roten Adlerordens und des Adlers der Ritter des Hohenzollernschen Hausordens.

Bis zur Übersiedelung nach Wittenberg hat Guhrauer eine größere Anzahl von Aufsätzen und Rezensionen wissenschaftlichen und pädagogischen Inhalts in verschiedenen Zeitschriften veröffentlicht.

Außerdem legte er, der für Musik ein ausgesprochenes Talent besaß, seine eindringlichen Studien zur Geschichte der antiken Musik in folgenden Schriften nieder:

Der Pythische Nomos. Eine Studie zur griechischen Musikgeschichte. Leipzig 1876. —

Zur Geschichte der Aulodik bei den Griechen. Progr. Waldenburg i. Schl. 1879. —

Musikgeschichtliches aus Homer. Progr. Lauban 1886. —

Zur Frage der Mehrstimmigkeit in der griechischen Musik. In philol. Abhandlungen Martin Hertz gewidmet. Berlin 1888. —

Daran reihten sich in seiner Wittenberger Zeit als wissenschaftliche Beilagen zu den Programmen des Gymnasiums folgende Aufsätze, Ansprachen und Reden an:

Bemerkungen zum Kunstunterricht auf dem Gymnasium. Wittenberg 1891. —

Das Wandgemälde in der Aula des Gymnasiums zu Wittenberg. Festrede. 1894. —

Antigone und Ismene. Eine Studie. 1896. —

Zum Gedächtnis der fürs Vaterland gefallenen Schüler des Melanchthon-Gymnasiums. 1898. —

Zu Bismarcks Gedächtnis. Drei Ansprachen. 1899. —

Altgriechische Programm-Musik. 1904. —

Die Aufgabe des Gymnasiums in der Gegenwart. 1906. —

Etwas von altgriechischer Musik. 1909. —

Niemals hat Guhrauer gelehrten Neigungen zu Liebe seine Zeit und Kraft dem Amt, in das er berufen war, entzogen oder verkürzt. Seine literarischen Leistungen stehen innerlich meist in engster Beziehung zu seiner amtlichen Tätigkeit, sind zum Teil geradezu amtliche Äußerungen in der Form von Ansprachen oder Reden bei festlichen Gelegenheiten. Daneben setzte er seine Studien zur griechischen Musikgeschichte bis an sein Lebensende fort.

Durch hohe Vorzüge des Geistes wie des Herzens gleichermaßen ausgezeichnet wurde Guhrauer bald eine der bekanntesten und beliebtesten Persönlichkeiten und gewann hervorragende Bedeutung für das geistige Leben der Stadt Wittenberg. Gern und erfolgreich diente er der kirchlichen Gemeinde und der Stadt in verschiedenen Ehrenämtern. Für Angelegenheiten des öffentlichen Wohles stand er bereitwillig zur Verfügung und war als glänzender Redner sehr geschätzt. In der Erinnerung weiter Kreise sind besonders seine bedeutsamen, von warmer Vaterlandsliebe getragenen Reden zum 600jährigen Jubiläum der Stadt Wittenberg am 28. Juni 1893, zur Feier von Bismarcks 80stem Geburtstag am 1. April 1895 und zum 100sten Geburtstag Kaiser Wilhelms I. am 22. März 1897 geblieben.

Guhrauer hatte eine wirkliche innerliche Beziehung zur Kunst, zu Poesie und Musik ebensowohl wie zur bildenden Kunst, und er pflegte sie in Schule und Haus. Dem Verein für Geschichte der bildenden Künste in Breslau hat er aus der Ferne bei jeder festlichen Gelegenheit oder bei Zusendung von Vereins-Veröffentlichungen seine unverminderte Anhänglichkeit bekundet und mit warm empfundenen Worten ausgedrückt, wie wertvoll ihm seine Zugehörigkeit zu demselben war. In einem dieser Briefe (1887) schreibt er: „Mein Bestreben ist es seit meinem Weggange von Breslau gewesen, wenigstens soweit als Mitglied des Vereins mich zu erweisen, daß ich mich bemüht habe, in den Jünglingen, die meiner

Obhut anvertraut sind, Sinn und Empfänglichkeit für die Herrlichkeit der bildenden Künste zu wecken und zu mehren."

Glücklich die Schüler, denen solche Lehrer beschieden sind, die über die Grenzen des Lehrplanes und amtlicher Verordnungen hinaus in jedem geeigneten Augenblick aus der Fülle des eigenen Wissens in wohlberechnetem Umfang den Unterricht zu bereichern und zu beleben gewillt und imstande sind!

Als Guhrauer am 4. April 1890 in sein Amt als Direktor des Gymnasiums in Wittenberg eingeführt wurde, gab er in seiner Antrittsrede auch seiner Liebe zur antiken Kunst beredten Ausdruck und betonte, wie wertvoll es sei, die bildenden Künste der Alten in den Gesichtskreis der Schüler hineinzuziehen. In seinen „Bemerkungen zum Kunstunterricht auf dem Gymnasium" (1891) lehnt er es bestimmt ab, Kunstgeschichte etwa als neuen Unterrichtsgegenstand einzuführen; aber sie solle, für das Gymnasium auf die antike Kunst beschränkt, im weitesten Umfang zur Belebung des klassischen Unterrichts herangezogen werden. Die Sache — so sagt er — ist wichtiger, als mancher glauben mag. Wir müssen alle erdenklichen Mittel aufwenden, unsere Schüler, das heißt ja aber unsere zukünftigen Mitbürger, für die Herrlichkeit der Antike zu erwärmen und zu begeistern, wenn anders wir die humanistische Bildung und mit ihr die höchsten idealen Güter unserem Volke erhalten wollen."

Guhrauer war ein entschiedener Vorkämpfer des humanistischen Gymnasiums und vertrat nachdrücklich die auf reiche Erfahrung begründete Überzeugung, daß für die Erziehung der einst zur Leitung unseres Volkslebens in Staat und Kirche berufenen Jugend auch jetzt noch die Ideale des klassischen Altertums unentbehrlich seien. Aber immer war ihm das antik-klassische mit dem deutschnationalen Bildungselement untrennbar vereinigt, und beide ruhten ihm auf tief religiösen Grunde. Die innige harmonische Durchdringung und Vereinigung des christlichen, deutschen, humanistischen Geisteslebens galt ihm als höchstes Ziel. Bis ans Ende seiner Tage hat Guhrauer mit anerkannt hervorragendem Erfolge seine beste Lebenskraft, seine reichen Geistesgaben, sein warmes Herz aufopferungsvoll seinem Amt als Direktor und Lehrer geweiht. Seine Lehrtätigkeit gehörte vornehmlich der Prima, deren Ordinarius er war. Der Unterricht in Griechisch und Deutsch lag dauernd in seiner Hand.

In der an seinem Sarge gehaltenen Ansprache bekannte der älteste Oberlehrer des Gymnasiums: „Wie viel haben wir von ihm gelernt, der uns allen in Art und Kunst unseres Berufes weit überlegen war!" Ja er war, das ist die einhellige Meinung aller alten Schüler des Wittenberger Gymnasiums, ein Lehrer von Gottes Gnaden.

Seine ungewöhnlich glücklichen Lehrerfolge gründen sich nicht zuletzt auf seine Auffassung des Verhältnisses zwischen Lehrer und Schüler. Er sah in diesen auch die zukünftigen Mitbürger.

Die vornehme Art die Menschen zu nehmen und zu behandeln behielt er auch in seiner Prima bei. Er wollte in seinen Primanern selbständige junge Leute um sich haben und behandelte sie auch so. Er war bemüht sich in ihre Art und ihr Wesen zu versetzen und sie mit Milde und Freundlichkeit zu sich emporzuheben, zu sittlicher Selbständigkeit und geistiger Freiheit zu erziehen. In voller Hingabe an die Berufsarbeit rüstete er die ihm anvertraute Jugend mit wahrer „Bildung" für den Lebensweg aus, das heißt nicht bloß mit Wissen, sondern auch mit Können und Kraft. Die Herzen der begabten Schüler gewann der geistvolle und anregende Lehrer im Fluge, aber selbst widerwärtige und stumpfe konnten sich auf die Dauer dem Zauber seiner Persönlichkeit nicht entziehen.

Seit Jahren kränkelte er und das zunehmende Leiden bestimmte ihn zu dem Entschluß am 1. Oktober 1909 seinen Abschied zu nehmen. Aber diese Abschiedsfeier, bei der ihm die alten Wittenberger Primaner noch einmal sagen wollten, was er ihnen allen war, sollte er nicht mehr erleben. Er starb wenige Stunden nach dem Eintritt in sein 66. Lebensjahr in der Morgenfrühe des 14. März 1909.

Unter dem großen Reformationsbilde in der Aula an der Stelle, von der aus er an den Fest- und Ehrentagen des Gymnasiums so oft ergreifend gesprochen, von der aus er als väterlicher Freund seinen Abiturienten so oft goldene Abschiedsworte mitgegeben hatte auf den Lebensweg, war am 17. März 1909 die sterbliche Hülle des Dahingeschiedenen aufgebahrt. Tief ergriffen umstanden die Bahre die Abiturienten, die am Tage vorher ihr mündliches Examen wohl bestanden hatten. Eine andächtige Trauergemeinde füllte dicht den weiten Raum. Dank, Liebe und Verehrung kam in erhebenden Worten zum Ausdruck.

Dem Leichenwagen, den die Abiturienten mit umflorten Marschallstäben geleiteten, folgte ein unabsehbar langer Trauerzug, der sich unter dem Geläute der Glocken durch die Lutherstraße vorüber an der Luthereiche hinaus zum Friedhofe bewegte. Während die jugendfrischen Stimmen des Gymnasialchors in herzandringender Weise das wehmütige „Wie sie so sanft ruhn" sangen, wölbte sich, von liebenden Händen gestreut, ein Hügel von Blumen über dem, was sterblich war an Heinrich Guhrauer.

Ob zu dieser ernsten Feier aus der schlesischen Heimat ein Abschiedsgruß in irgend einer Form nach Wittenberg gelangte, ist mir nicht bekannt. Sicher aber hat die Heimat allen Grund und die Pflicht, Guhrauers ehrend zu gedenken. Und wenn so die Gedanken vom Strand der Oder hin zu den Ufern der Elbe schweifen, steigen alte, geistig mächtig bewegte Zeiten wieder herauf, gewinnen die Menschen und die Dinge, die vor 400 Jahren waren, wieder Leben und Gestalt. Schlesier studierten, Schlesier wirkten als Lehrer an der alten Universität Wittenberg.

Ein Schlesier war der Rektor Nikolaus Faber, der 1508 Luther als Professor inskribierte.

Und als die geistige Bewegung des Humanismus auch Schlesien erreichte, als Breslau eine Stadt ward, *quae civium humanitate cunctas facile Germaniae urbes exsuperat,* und als in Verbindung mit dem Humanismus die Reformation in Breslau eingeführt wurde, da zog in die Kirchen und Schulen der Stadt vor allem ein gut Teil des Geistes ein, von dem der Humanist unter den Reformatoren erfüllt war, der Mann in welchem sich die „Synthese des religiösen mit dem ethischen und intellektuellen Faktor" darstellt: Philipp Melanchthon.

Die Friedlichkeit der Breslauer preist er und mahnt sie diesen Segen weiter zu bewahren.

Balthasar von Promnitz, der schlesische Edelmann, 1539 zum Bischof von Breslau gewählt, hatte als Student in Wittenberg zu den Füßen (Luthers und) Melanchthons gesessen. Und Melanchthon beglückwünschte ihn zu seinem Amtsantritt in einem herzlichen Schreiben.

Die Reformatoren der Stadt Breslau und ersten protestantischen Geistlichen Johann Heß an der Magdalenenkirche, Ambrosius Moiban an der Elisabetkirche (vorher Rektor der Magdalenenschule) waren beide in Wittenberg gebildet. Seinem Freunde Heß verfaßte Melanchthon die griechische Grabmal-Inschrift.

Der hervorragende Melanchthonschüler Abraham Buchholzer wird 1556 als Schulrektor nach Grünberg berufen.

Schlesiens berühmtester Schulmann Valentin Trotzendorf macht, mit dem geistigen Rüstzeug der Universität Wittenberg ausgestattet, die Goldberger Schule als deren Rektor von 1531—1556 zur bedeutendsten Bildungsanstalt nicht bloß Schlesiens. Melanchthon, an den sich Trotzendorf eng anschloß, erkannte dessen Lehrbegabung schon in Wittenberg mit den Worten an, er sei zum Schulmann geboren wie Scipio zum Feldherrn.

Ein Mann solcher Art, ein Schulmann nach dem Sinne Melanchthons war Heinrich Guhrauer, der das vor Jahrhunderten zwischen Schlesien und Wittenberg geknüpfte Band erneuert hat. Ausgestattet mit dem gelehrten Rüstzeug der Universität Breslau, gleich den Melanchthonschülern Moiban und Trotzendorf ein vortrefflicher Lehrer des Griechischen, ein gründlicher Kenner griechischer Sprache und Literatur, dazu der griechischen Kunst und innerlich, obwohl er die Theologie als Fachstudium aufgegeben hatte, dieser doch lebenslang zugetan, folgte der schlesische Präzeptor der Berufung in die alte Reformationsstadt und wirkte mit reichem Segen als Direktor ihrer ersten und ältesten Schule. Τοῖς παισὶ χρήσιμα εἶπε wie ein wiedererweckter Trotzendorf.

Als ein innerlich berufener Übermittler des Dankes für das, was ehedem der Geist Melanchthons segensreich gewirkt in Breslau und

Schlesien, vollbrachte der schlesische Vertreter der klassisch-humanistischen Bildung, der alte Schüler des Elisabetgymnasiums, der ehemalige Lehrer des Magdalenäums eine ja selbstverständliche, aber doch nie geschehene, gewissermaßen symbolische Tat, indem er dafür Sorge trug, daß die altehrwürdige Bildungsstätte der Reformationsstadt unter das Andenken des *praeceptor Germaniae* gestellt und Melanchthon-Gymnasium benannt wurde. So kann das gelehrte Schlesien seinen Nachruf an Heinrich Guhrauer in die Worte fassen: Dank dem ersten Direktor des Melanchthon-Gymnasiums zu Wittenberg und Ehre seinem Andenken!

Professor Robert Becker.

Am 25. März d. J. erlag der Kunsthändler Franz Hancke einem schweren Nieren- und Herzleiden, das sich einer Influenza zugesellt hatte. Er zählte erst 37 Jahre, als der Tod ihn ereilte, und stand erst am Beginne einer Tätigkeit, die für das Breslauer Kunstleben eine starke Hoffnung bedeutete.

Franz Hancke war ein Sohn unserer Stadt; als er das Gymnasium zu St. Maria-Magdalena mit dem Reifezeugnis verließ, studierte er in Breslau und München Kunstgeschichte und absolvierte seine praktischen Lehrjahre in der väterlichen Kunsthandlung (Kohn u. Hancke). Dann folgte er einem Rufe nach Elberfeld als geschäftlicher Leiter des dort neu begründeten Museumvereins, ging aber bereits nach dreijähriger erfolgreicher Arbeit nach Wien, wo eine schwierige aber aussichtsreiche Tätigkeit seiner harrte. Dort hatte sich eine Gruppe vorwärtsstrebender junger Künstler zu einer Vereinigung zusammengetan, die der Kunst einen „Ver sacrum" bringen sollte, und sich „Wiener Sezession" nannte. Ihr Geschäftsträger wurde Franz Hancke und blieb es während 9 Jahren, Jahren voller Kämpfe und Arbeit, aber auch reich an Erfolgen und Erfahrungen. Dort lernte er die künstlerischen Bestrebungen ganz Europas kennen, dort trat er zu den prominentesten Künstlern aller Länder in persönliche Beziehungen und knüpfte jene Beziehungen an, die ihm den Entschluß erleichterten, sich auf eigene Füße zu stellen, als die Stützen der Sezession zu wanken begannen und der Unfrieden im eigenen Hause zur Auflösung hindrängte. Der „Ver sacrum" war vorüber, die Sezession hatte ihre kulturträgerische Mission erfüllt und Franz Hancke konnte leichten Herzens sich seinem Lieblingsplane widmen, in der Vaterstadt Breslau einen eigenen Kunstsalon zu begründen. — Was er in der kurzen Zeit, die ihm hier zu arbeiten beschieden war, geleistet, ist noch frisch in der Erinnerung. Eine Fülle von künstlerischen Anregungen ging von ihm aus. Seine geschmackvoll arrangierten Ausstellungen führten neben den Werken anerkannter Meister auch die Werdenden und Umstrittenen vor und berücksichtigten die Kunst fremder Länder wie die heimische. So erschloß er der Kunst der Gegenwart Kreise, die sich ihr bis dahin konsequent entgegengesetzt

hatten, so ging manches schöne Stück aus seiner Hand in Sammlerbesitz über. Und da ihn der neubegründete „Schlesische Künstlerbund“ zu seinem Geschäftsführer gewählt hatte, war ihm auch hier Gelegenheit geboten, organisatorisch zu wirken. All' diesem setzte der Tod ein frühes Ende; drum mischt sich mit der Trauer um den so früh Dahingegangenen das schmerzliche Gefühl, daß mit Franz Hancke eine starke Hoffnung des Breslauer Kunstlebens zu Grabe getragen wurde.

Dr. Paul Oppler.

Am 8. April 1909 starb das langjährige Mitglied der Gesellschaft, Herr Sanitätsrat Wilhelm Hannes. Nachdem er bereits in den letzten $1^1/_2$ Jahren vielfach an arteriosklerotischen Beschwerden gelitten hatte, erlag er plötzlich im Schlafe einer Apoplexie. Wilhelm Hannes war am 9. April 1845 zu Lissa i. P. geboren worden. Nachdem er zunächst das Gymnasium seiner Vaterstadt besucht hatte, siedelte er als Primaner mit seinen Eltern nach Breslau über, wo er 1866 am Kgl. Matthias-Gymnasium die Reifeprüfung bestand. Dann studierte er in Breslau Medizin und nahm während seiner Studienzeit am Kriege 1870/71 teil, zunächst als Mitglied des Johanniter-Lazaretts auf Grube Steinitz. Dann trat er als Unterarzt ein und wurde im Garnison-Lazarett Breslau beschäftigt. Nach Ablauf des Krieges beendete er seine Studien und war noch einige Zeit Assistent bei Hermann Cohn und bei Berger, unter dessen Leitung er auch seine Doktordissertation „über Aphasie“ anfertigte.

1873 ließ er sich in Breslau als praktischer Arzt nieder. Von jetzt an widmete er seiner bald sehr ausgebreiteten Praxis seine ganze Zeit und seine ganze Arbeitskraft. War ihm so auch nicht mehr die Möglichkeit gegeben, sich an der Lösung wissenschaftlicher Fragen unseres Faches aktiv mit zu beteiligen, so hatte er doch die schöne Befriedigung zu sehen, wie viel er in praktischer Ausübung seiner Wissenschaft helfen und gutes schaffen konnte. So erwarb er sich sehr bald das Vertrauen und die Verehrung seiner zahlreichen Patienten.

Sehr großes Interesse brachte er dem ärztlichen Versicherungswesen entgegen, an dessen Schaffung und Ausbau er sich als Obmann der Versicherungskasse für die Ärzte Deutschlands für Schlesien sehr intensiv und rege beteiligte.

Wenn er, wie schon gesagt, auch selbst wissenschaftlich publizistisch nicht tätig war, so brachte er doch den wissenschaftlichen Fortschritten seines Faches großes Interesse entgegen, machte sie sich zu eigen, um sie zu Nutz und Frommen seiner Pflegebefohlenen anwenden zu können. So nahm er auch gern und vielfach an den Sitzungen der Mediz. Sektion der Gesellschaft teil, bis ihn dann seine verschiedenen körperlichen Beschwerden in den letzten Jahren zwangen, manche seiner gewohnten und geliebten

Beschäftigungen aufzugeben und auch seine praktische Betätigung einzuschränken.

Am 25. März 1909 verstarb in Breslau der Rentier Hermann Haertel im 37. Jahre der Mitgliedschaft unserer Gesellschaft. Geboren am 31. Mai 1827 als Sohn des chirurgischen Instrumentenmachers Wilhelm Haertel, der schon seit 1819 ein offenes Geschäft dieses Fabrikationszweiges betrieb, widmete er sich dem väterlichen Beruf. Nach mehrjähriger Lehrzeit bei dem hierorts bekannten Mechaniker Püschel suchte er in Wien, München, Dresden während 7 Jahren seine Kenntnisse und Fertigkeiten zu vervollkommnen, bis er 1849 das nach dem frühen Tode des Vaters von der Mutter fortgeführte Geschäft übernahm. Das rasche Emporblühen nötigte ihn, seine Fabrik sehr bald zu erweitern und aus dem Mietshaus an der Ohlauer Straße in das eigene Haus an der Weidenstraße zu überführen, um dort sowohl der Fabrik wie dem Geschäft zweckmäßige und ausreichende Räume zu geben. Durch eifrige Tätigkeit, den Fortschritten der rasch sich entwickelnden chirurgischen Wissenschaft folgend, wußte er seinem Geschäft bald weit verbreitete Anerkennung zu schaffen, welche durch vielfache Auszeichnungen bei den verschiedenen Ausstellungen, unter anderem auch auf der Weltausstellung in Paris 1867 gebührend zum Ausdruck kam. Hervorragendes praktisches Geschick befähigten ihn neben der Fabrikation für chirurgische Instrumente, die Anfertigung orthopädischer Apparate in Angriff zu nehmen. Gerade hier in Breslau, wo durch Klopsch früh der Orthopädie eine Pflegstätte geschaffen wurde, lange ehe sich dieser Zweig medizinischen Wissens allgemein die Anerkennung als Spezialgebiet erwarb, war ihm die Möglichkeit geboten, sich umfangreich auf diesem seinem Lieblingsgebiet zu betätigen. Vielen Ärzten, besonders auch den klinischen Instituten und öffentlichen Hospitälern diente er mit seinem praktischen Können und erwarb sich in breiten Schichten des Publikums lebhafte Anerkennung. Das Vertrauen seiner Mitbürger berief ihn 1872 in das Amt eines Stadtverordneten, das er volle 30 Jahre lang in treuester Pflichterfüllung durchgeführt hat, und von dem er sich erst zurückzog, als ihm körperliche Beschwerden des Alters die Ausübung unmöglich machten. Als Stadtverordneter war er lange Zeit als Bezirksvorsteher, als Mitglied des Kuratoriums des Allerheiligen-Hospitals, als Revisor der Stadthauptkasse und Kurator der Augusta-Schule tätig. Die rasche Zunahme und Ausdehnung des Geschäfts- und Fabrikationsbetriebes veranlaßte ihn, eine eigene große Fabrik in der Nähe der neu erstandenen klinischen Bauten zu errichten. Zunehmendes Alter nötigte ihn, das Unternehmen seinem Sohn zu überlassen und seiner Muße und seinen Lieblingsneigungen, unter denen die Musik obenan stand, zu leben. Der stets liebenswürdige, freundliche alte Herr wird vielen Ärzten der Stadt und der Provinz in guter Erinnerung bleiben. C. Partsch.

Viktor Amadeus Bernhard Anton Maria Graf von Matuschka, Freiherr von Toppolczan und Spaetgen, wurde am 13. Juni 1824 zu Alt-Lässig bei Gottesberg geboren, das damals sein Vater, der frühere k. k. Oberleutnant Viktor Graf von Matuschka besaß; seine Mutter war Barbara, geb. von Woikowsky-Bieda aus Turawa OS. Nach dem im Elternhause genossenen Anfangsunterrichte kam er auf das Königl. Matthias-Gymnasium zu Breslau und studierte nach bestandenem Abiturientenexamen an der Universität Breslau Jura und Cameralia, darauf an der Königl. Forstakademie zu Neustadt-Eberswalde, wie bis 1877 das jetzige Eberswalde hieß, Forstwissenschaft. Im Jahre 1849 bestand er das Examen als Oberförster und bekam alsbald die Forstassessorstelle an der Kgl. Regierung zu Düsseldorf. 1851 wurde er als Oberförster nach Schleusingen-Neundorf, Bez. Erfurt, versetzt und 1855 als solcher nach Schöneiche, Bez. Breslau. 1863 trat er als Forstinspektor in das Kgl. Regierungskollegium zu Oppeln ein. Im Jahre 1867 erhielt er den Titel Kgl. Forstmeister und wurde 1869 zum Forstmeister mit dem Range eines Regierungsrates befördert. 1869 und 1870 war er auch Mitglied der Kgl. Forst-Ober-Examinations-Kommission zu Berlin. Im Frühjahr 1872 an die Kgl. Finanzdirektion zu Hannover versetzt, schied er jedoch, ohne diese Stelle anzutreten, aus dem Staatsdienst aus.

Er beteiligte sich jetzt tätig am öffentlichen Leben und war auch dabei, als in Schlesien sich im Herbste des Jahres 1872 die Katholiken zur eifrigeren Teilnahme an den bevorstehenden Wahlen rüsteten. Am 23. Oktober 1872 wurden die „Statuten des christlich-konservativen Wahlvereins für Schlesien, festgesetzt, in denen er bereits als Mitglied des Provinzialvorstandes aufgeführt wurde. Als Zweck des Vereins wurde bezeichnet: „Die Wahl solcher Abgeordneten zu Reichstag und Landtag in Schlesien bei den nächsten Wahlen, welche für die im Programm des Vereins ausgesprochenen Grundsätze eintreten und sich zur Geltendmachung derselben den betreffenden Zentrumsfraktionen der gesetzgebenden Versammlungen anschließen wollen.“

Bei den damaligen Wahlen wurde der Kampf in Schlesien fast ausschließlich zwischen den liberalen und neukonservativen Parteien einerseits und der christlich-konservativen Partei des Zentrums andererseits ausgefochten, und als der Termin für die Wahl zum Abgeordnetenhause auf den 4. November 1873 festgesetzt wurde, unterzeichnete auch Graf Matuschka in dem Provinzialvorstande des christlich-konservativen Wahlvereins den Wahlaufruf, der sich energisch gegen den Liberalismus aussprach. Graf Matuschka wurde am 28. Oktober als Wahlmann für den 164. Bezirk in Breslau gewählt und wurde bei den Hauptwahlen am 4. November in Oppeln mit großer Majorität als Abgeordneter in den Preußischen Landtag gewählt. Seine Partei, die vorher in Schlesien nur 6 Abgeordnete gezählt, war auf 17 Abgeordnete angewachsen. Seit jener Wahl hat Graf Matuschka in ununterbrochner Folge denselben Wahlkreis bis zum Jahre 1893 ver-

treten. Er war einer der pflichteifrigsten Abgeordneten und hat fast nie in den Sitzungen des Hohen Hauses gefehlt. Ebenso beteiligte er sich eifrig an fast allen politischen Versammlungen in Breslau und an den größeren in Schlesien, und widmete seine Dienste daneben der katholischen Sache, wofür er durch den St. Gregorius-Orden ausgezeichnet wurde. Die katholische deutsche Studentenverbindung Winfridia ernannte ihn zum Ehrenmitglied. In dem Verein der schlesischen Malteser-Ritter, dem er seit dem Jahre 1871 angehörte, wurde er wegen seiner Verdienste bald zum Schatzmeister des Vereins gewählt und war auch jahrelang Delegierter für das Krankenhaus zu Kunzendorf bei Freiburg i. Schl.; als er wegen hohen Alters diese Ämter abgeben mußte, wurde er zum Ehrenmitgliede des Vorstandes ernannt. Bei seinem Tode widmete der Vorsitzende dieses Vereins, Bailli Graf Praschma, Schloß Falkenberg OS., ihm den Nachruf: „Der Verein der Schlesischen Malteser-Ritter, für den der Verstorbene seit 1871 stets das größte Interesse betätigt und dem er insbesondere als langjähriger Schatzmeister, Vorstandsmitglied und Delegierter die wertvollsten Dienste erwiesen hat, wird demselben ein höchst dankbares und ehrendes Andenken bewahren."

Nach wie vor brachte Graf Matuschka auch seinem Fache, der Forstwissenschaft, lebendiges Interesse entgegen, und so kam es, daß er u. a. in dem Breslauer Verschönerungsverein ein wegen seiner Sachkenntnis sehr geschätztes Vorstandsmitglied wurde. Seine öffentliche Tätigkeit brachte es auch mit sich, daß er in das Komitee der „Gesellschaft für Herausgabe der Schlesischen Volkszeitung" zugewählt wurde, und als er am 7. Juli 1909 infolge eines Herzschlages in dem ehrenvollen Alter von 85 Jahren aus dem Leben schied, wurde ihm von der Zeitungsgesellschaft ein Nachruf gewidmet, in dem es hieß: „In dem Heimgegangenen verlieren und betrauern wir ein hochgeschätztes, eifriges und pflichtgetreues Mitglied, das mehr als 20 Jahre hindurch unserm Unternehmen in selbstlosester Weise mit Rat und Tat zur Seite gestanden und ihm auch geraume Zeit als stellvertretender Vorsitzender sein besonderes Interesse gewidmet hat. Gott sei ihm ein reicher Vergelter! In unseren Herzen bleibt ihm dauernd ein ehrendes Andenken gesichert."

Graf Matuschka hat es während seines langen gesegneten Lebens verstanden, sich allseitig Freunde zu gewinnen durch sein stets gleichbleibendes zuvorkommendes Wesen, durch unveränderliche Gewissenhaftigkeit und durch selbstlosen Eifer in allen von ihm übernommenen Arbeiten und Ämtern. Daher genoß er auch das größte Vertrauen, und sein Andenken wird bei allen, die ihn gekannt, ein dauerndes und ehrenvolles sein.

Am 21. April 1909 verschied das Ehrenmitglied unserer Gesellschaft Oscar Emil Meyer, Ordinarius für Physik und ehemaliger Direktor des Physikalischen Instituts der Universität Breslau.

Leider war es mir nicht vergönnt, den Verstorbenen in der Jugendfrische und Manneskraft kennen zu lernen. Seine persönliche Bekanntschaft machte ich erst, als er fern von der Stätte seines Wirkens und Schaffens gezwungen war zuzuschauen, statt mitzuwirken. Nur selten drang von außen die Freude in sein stilles Krankenzimmer und doch war er noch zugänglich auch der von außen kommenden Freude. Immer wird es mir eine liebe Erinnerung sein, den frohstolzen und dankerfüllten Ausdruck seines Auges zu sehn, als es mir vergönnt war, ihm zu seinem 71. Geburtstage im Namen seiner Verehrer, Schüler und Freunde sein Bildnis in Gestalt einer künstlerisch ausgeführten Radierung zu überreichen.

Aus der großen Zahl der zur Spende Beitragenden ging hervor, welch' hohe Verehrung Oscar Emil Meyer bei seinen Kollegen und Schülern genoß. Und er verdiente diese Verehrung und dankbare Liebe in vollem Maße. War sein ganzes Leben doch Arbeit gewesen, Arbeit, die der Wissenschaft und damit der Menschheit gewidmet wir und reiche Früchte gezeitigt hat. In den Annalen der Physik bleibt sein Name unvergessen!

Geboren am 15. Oktober 1834 als Sohn des praktischen Arztes August Meyer in Varel an der Jahde, besuchte O. E. Meyer von 1842 bis 1849 die Bürgerschule seines Geburtsortes und nach Einführung in die Anfangsgründe der altklassischen Sprachen durch Privatunterricht das Gymnasium zu Oldenburg. Ostern 1854 bezog er die Universität Heidelberg, um Medizin zu studieren und setzte im Herbst 1854 seine Studien in Zürich fort. Aber schon in den ersten Semestern fühlte er sich mehr zu den exakten Naturwissenschaften hingezogen und bald entschloß er sich, statt der Medizin Physik und Mathematik zu studieren. Zu diesem Zwecke ging er Ostern 1856 nach Königsberg, wo er bis Ende 1860 unter Franz Neumann sich hauptsächlich mit mathematischer Physik beschäftigte. Nachdem er dort mit der Arbeit: „De mutua duorum fluidorum frictione" im Jahre 1860 zum Doktor promoviert worden war, ging er nach Breslau, um sich hier zu habilitieren. Er gab diese Absicht aber bald wieder auf und habilitierte sich nach kurzem Aufenthalt in Berlin im Februar 1862 als Privatdozent für Physik in Göttingen. Im Juni 1864 erhielt er einen Ruf als Extraordinarius für Mathematik und theoretische Physik nach Breslau und trat daselbst im Herbst 1864 sein Amt an. Schon Ende Dezember 1865 wurde er nach Ablehnung eines Rufes an die polytechnische Schule in Braunschweig zum Ordinarius ernannt und wurde 1867 nach dem Rücktritt Frankenheims mit der Leitung des Physikalischen Kabinetts betraut. Diese Berufung bedeutete kein Wagnis. Denn obgleich von Hause aus Theoretiker, hatte O. E. Meyer sich später der experimentellen Physik zugewandt.

Zu einer Zeit, da sich die neue Anschauung gerade eben durchgerungen hatte, daß Wärme keine Substanz, sondern eine Art von Be-

wegung sei, und daß der Druck der Gase in der kinetischen Energie der durcheinander wirbelnden Moleküle bestehe, greift O. E. Meyer entscheidend ein. Es gelingt ihm, aus der Maxwellschen Formel für die innere Reibung der Gase eine Schlußfolgerung zu ziehen, die ebenso überraschend wie, wenn sie richtig, entscheidend war für die Zulässigkeit und Richtigkeit der kinetischen Theorie der Gase überhaupt. Die Schlußfolgerung gipfelt in dem Satze, daß die innere Reibung der Gase unabhängig vom Druck sei, unter dem das Gas steht. Tatsächlich gelang es O. E. Meyer, diesen Satz experimentell nach zwei ganz verschiedenen Methoden als richtig zu erweisen.

In Anerkennung dieser wissenschaftlichen Leistung ersten Ranges wurde O. E. Meyer 1879 von der Bayrischen Akademie der Wissenschaften zum korrespondierenden Mitgliede gewählt: „propter eximia de studiis physicis merita", wie es in dem von Ignatz von Doellinger unterzeichneten Dekret lautet.

Im Jahre 1877 erschien sein berühmt gewordenes Werk: „Die kinetische Theorie der Gase", in welchem er in klarer und mustergültiger Weise den damaligen Stand der Gastheorie erschöpfend entwickelte. Dieses Werk hat wesentlich zur Verbreitung der kinetischen Gastheorie beigetragen und ist noch heute in seiner vor wenigen Jahren erschienenen Neuauflage als ein Standardwork zu betrachten.

Von den vielen am Schluß angegebenen Arbeiten O. E. Meyers möchte ich noch die eine hervorheben, in welcher er ein Reibungsglied in die Gleichung für die erzwungene Schwingung der durch Licht beeinflußten Ätherteilchen eines dispergierenden Mediums einführt, um der zumal bei Resonanz eintretenden Absorption Rechnung zu tragen. So erhielt er tatsächlich zum ersten Male eine Dispersionsgleichung, welche der Erfahrung im großen ganzen gerecht wurde, wenn sie auch in bezug auf den Gang der Dispersion zu unmöglicheu Konsequenzen führte.

Bedenkt man, daß O. E. Meyer von Hause aus reiner Theoretiker war, so muß man umsomehr anerkennen, was er der experimentellen Physik in Breslau gewesen ist, und was er für den physikalischen Unterricht an unserer Universität getan hat. So dehnte er schon vor langer Zeit die Experimentalvorlesung über 2 Semester aus und führte die Anfängerpraktika ein. Fortschreitend mit der schnellen Entwicklung der Experimentalphysik vervollkommnete er immer mehr die experimentelle Ausrüstung für die Experimentalvorlesung. Und als die alten Räume im Institutsgebäude unserer Universität den schnell wachsenden Anforderungen nicht mehr genügen konnten, da ruhte er nicht eher, als bis ein Neubau bewilligt und in entsprechender Weise auch ausgeführt war. Ein stolzer Bau, der an geeigneter Stelle großzügig angelegt und zweckmäßig eingerichtet ist.

Leider sollte es ihm nicht lange vergönnt sein, sich der Früchte seines Werkes zu erfreuen. Ein rheumatisches Leiden fesselte ihn seit Ostern an das Zimmer und zwang ihn, schließlich 1904 von der Leitung des Instituts zurückzutreten.

Auch an äußeren Ehren hat es O. E. Meyer nicht gefehlt. 1891 wurde er zum Geheimen Regierungsrat ernannt, während der Jahre 1872/73 und 1886/87 bekleidete er das Amt des Dekans der Philosophischen Fakultät und 1894/95 wurde er zum Rector magnificus unserer alma mater gewählt. Als solcher war er Vertreter der Universität Breslau bei Bismarcks 80jähriger Geburtstagsfeier in Friedrichsruh. Diese Feier blieb ihm eine der liebsten Erinnerungen seines Lebens. Im Jubiläumsjahr 1903 wurde er Ehrenmitglied der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Am 21. April 1909 erlöste ihn der Tod von seinen langen Leiden. Er selbst aber und sein Name werden unvergessen bleiben und dankbar werden alle Kollegen, Schüler und Freunde sich dessen erinnern, der in gerader Schlichtheit für das Edle, Wahre und Gute gekämpft und gestrebt hat, der die wissenschaftliche Erkenntnis hat fördern helfen, und der sich als aufrechter Charakter bewährt hat im Leben, wie im Leiden.

O. Lummer.

Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten von O. E. Meyer.

1. De mutua duorum fluidorum frictione. Königsberg 1860. (Dissertation.)
2. De gasorum theoria. Breslau 1866.
3. Kinetische Theorie der Gase. 1877 (I. Auflage), 1893 (II. Auflage). Englische Übersetzung von R. E. Baynes.
4. Herausgeber von: „Theorie der Elastizität: Vorlesungen von Franz Neumann“.

In „Crelles Journal der Mathematik“:

5. Pendelnde Bewegung einer Kugel bei innerer Reibung des umgebenden Mediums. 1871.
6. Reibung der Flüssigkeiten. 1861 und 1863.
7. Bewegung einer Pendelkugel in Luft. 1873.
8. Theorie der inneren Reibung. 1874 und 1875.

In „Carls Repertorium der physikalischen Technik“:

9. Stöpsel-Umschalter für Vorlesungen. 1879.
10. Bestimmung der Luftreibung aus Schwingungsbeobachtungen. 1882.

In „Poggendorfs“ resp. „Wiedemanns Annalen“:

11. Reibung der Flüssigkeiten. 1861 (120 Seiten).
12. Innere Reibung der Gase. 1865—1873 (252 Seiten).
13. Zur Erklärung der Versuche von Stewart und Tact über die Erwärmung rotierender Scheiben im Vakuum. 1868 und 1869.
14. Pendelbeobachtungen. 1871.

15. Erklärung der anomalen Dispersion. 1872.
16. Hydraulische Untersuchungen. (Jubelband.) 1874.
17. Theorie der elastischen Nachwirkung. 1874 und 1878.
18. Beweis des Maxwellschen Gesetzes für das Gleichgewicht von Gasmolekülen. 1879 und 1880.
19. Ströme der Grammeschen Maschine.
20. Beobachtungen von Rosencranz über den Einfluß der Temperatur auf die innere Reibung von Flüssigkeiten. 1877.
21. Zwei Modelle zur Erläuterung der Lichtbrechung. 1885.
22. Bestimmung der inneren Reibung nach Coulombs Verfahren. 1887.
23. Gebirgsmagnetometer. 1890.
24. Verfahren zur Bestimmung der inneren Reibung von Flüssigkeiten. 1891.

In „Jahresberichte der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur“:

25. Erdmagnetische Kraft in Schlesien. 1888.
26. Neues Instrument zur Untersuchung des Gebirgsmagnetismus. 1889.
27. Erfahrungen bei Aufnahmen mit Röntgenstrahlen. 1900.

Der am 20. März 1909 verstorbene Stadtrat und Direktor der Schlesischen Boden-Kredit-Aktien-Bank zu Breslau, Hugo Milch, war am 13. Dezember 1836 zu Breslau geboren; im Hause seiner Eltern erzogen, besuchte er von 1845 bis 1854 das hiesige Gymnasium zu St. Elisabeth, und studierte sodann von 1854 bis 1857 die Rechte auf den Universitäten Breslau und Berlin.

Nach seiner Vorbereitung für den juristischen Staatsdienst und Absolvierung der großen juristischen Staatsprüfung war er vom Jahre 1862 bis 1872 als Gerichtsassessor zumeist bei dem Königlichen Stadtgericht Breslau tätig.

Im Jahre 1872 trat er aus dem Staatsdienst aus und wurde juristisches Mitglied des Vorstandes der damals erst errichteten Schlesischen Boden-Kredit-Aktien-Bank zu Breslau.

Die Vorbereitung der Gründung dieses Instituts, die Organisation desselben, sowie die Entwickelung zu deren jetzigen Größe ist im wesentlichen sein Werk.

Mit der fortschreitenden Entwickelung der Bank ergaben sich Beziehungen zu anderen großen Instituten — Schlesischer Bankverein, Schlesische Feuerversicherungs-Gesellschaft —, in deren Aufsichtsrat er eintrat und ständig wirkte; das letzte galt auch in seiner Tätigkeit im Aufsichtsrat der chemischen Fabrik Moritz Milch & Co. zu Posen, einer Schöpfung seines älteren Bruders, deren Aufsichtsrat er in den letzten Jahren vorsaß.

Schon während seiner Assessorzeit war er im Jahre 1864, nach dem Tode seines Vaters, in das Kuratorium der zu Breslau bestehenden Kommerzienrat Fränckelschen Stiftungen eingetreten; er hat dieses Amt bis zu seinem Tode innegehabt und die in weiten Kreisen empfundene segensreiche Fortentwickelung dieser Stiftung hat er im Verein mit gleichgesinnten Männern mit großem Interesse geleitet.

Schon vor dem definitiven Austritt aus dem Staatsdienst hatte er als Hilfsarbeiter des hiesigen Magistrats Tätigkeit im Kommunaldienst gesucht. Gern und dankbar dachte er oft zurück an diese Lehr- und Lernzeit, die ihm unter der Leitung des späteren Finanzministers, damaligen Oberbürgermeisters Hobrecht geboten war. Weckte und förderte sie sein Interesse und seine Kenntnisse für das öffentliche Leben, so legte sie damit den Untergrund für seine spätere ausgedehnte, dem öffentlichen Interesse gewidmete nebenberufliche Tätigkeit. Hatte ihn die hiesige Synagogengemeinde schon frühzeitig in ihren Vorstand gewählt, deren Vorsitz er vom Jahre 1887 an etwa vier Jahre lang geführt hat, so gehörte er vom Jahre 1875 bis 1889 als Mitglied der Stadtverordneten-Versammlung an, und zwar zuletzt in führender Rolle, bis er im Jahre 1889 zum unbesoldeten Stadtrat gewählt wurde.

Seine Magistrats-Dezernate lagen in erster Zeit hauptsächlich auf dem Gebiete der sozialpolitischen Gesetzgebung; in späteren Jahren lag seine nebenberufliche Haupttätigkeit in der Theater-, Promenaden-Deputation, und in der Deputation für das Schlesische Kunstgewerbe-Museum. Über diese speziellen Arbeitsgebiete hinaus ist, wie der warme Nachruf des Magistrats zeigt, sein Urteil, sein Rat, seine Stimme in diesem Kollegium gehört und gewürdigt worden. Wie er seine Stellung als Dezernent in städtischen Angelegenheiten auffaßte und betätigte, ist u. a. auf Seite 270 des Jahrbuchs des Schlesischen Museums für Kunstgewerbe und Altertümer V. Band skizziert (wohl aus der Feder des Herrn Professor Dr. Masner):

> „Als unser Institut vor zehn Jahren ins Leben trat, konnte es keinen geeigneteren Dezernenten als Stadtrat Milch erhalten. Sein Einfluß im Magistrate, die wohlüberlegte ruhige und entschiedene Art, mit der er die Interessen des Museums vertrat, und vor allem seine großzügige Auffassung von dessen Aufgaben haben dem neuen Institute, das vielfach noch als ein Kulturluxus betrachtet wurde, bei den städtischen Behörden Ansehen und die Basis zu gesunder Entwicklung zu verschaffen gewußt. Und wie der Verstorbene unablässig die Stellung des Museums nach außen hob, festigte er auch die Stellung der Museumsleitung. Seine vornehme Gesinnung verschmähte das System der Bevormundung im Großen und Kleinen, jede Art von Bureaukratismus, und setzte an ihre Stelle das Vertrauen. Mit diesen zwei Grundsätzen, die ihm für sein Dezernat

unwandelbar maßgebend blieben, war er der vorbildliche Museumsdezernent und wird es bleiben."

Die städtischen Vertretungskörperschaften hatten ihm auch dadurch ihr Vertrauen zum Ausdruck gebracht, daß sie ihn zum Mitglied des Provinzial-Landtages von Schlesien wählten.

Sein reger Sinn für Kunst, Literatur und Wissenschaft ließen ihn als besondere Freude empfinden, daß die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur ihn in ihr Präsidium wählte, und ihn (am 2. Februar 1909) zum Ehrenmitgliede ernannte, als er bei fortschreitendem Alter und häufigem Leiden nicht mehr die Kräfte in sich fühlte, alle seine nebenberuflichen Tätigkeiten auszufüllen.

Der Schlesischen Gesellschaft hat er dadurch ganz besondere Dienste erwiesen, daß er die Neuaufstellung der Statuten besorgte und zwar in einer Form, daß sie sich im Laufe der folgenden Jahre aufs vortrefflichste bewährt haben, sowie dadurch, daß er in allen juristischen Fragen der Gesellschaft mit seinem ausgezeichneten Rate stets hilfreich zur Seite stand. Er starb zu Breslau am 20. März 1909.

Past. em. Georg Muetzel (geb. d. 25. April 1838, gest. d. 22. März 1909). Er wurde am 25. April 1838 in Brieg Bez. Breslau als Sohn des Stadtkämmerers Ferdinand Muetzel daselbst und seiner Ehefrau Pauline geb. Steymann geboren. Er besuchte in seiner Vaterstadt das Gymnasium in der Zeit von 1847 bis 1857. Nach bestandener Reifeprüfung zu Ostern 1857 studierte er auf den Universitäten Breslau und Greifswald 3 Jahre lang von Ostern 1857 bis Ostern 1860 evangelische Theologie und gehörte in den letzten Semestern dem Königl. Theologischen Seminar auf der Universität Breslau an. Nach mit „gut" bestandenem ersten theologischen Examen (pro lic. conc.) im Sommer 1860, war er vom Herbst 1860 bis Herbst 1861 Pfarrsubstitut in Steinkirche, Diözese Strehlen. Im Sommer 1862 bestand er sein zweites Examen (pro ministerio) mit „vorzüglich", wurde am 12. November 1862 in Breslau ordiniert und als Pfarrvikar von der Kirchenbehörde nach Nieder-Biesnitz geschickt. Er verwaltete das Vikariat in Nieder-Biesnitz und Rengersdorf, Diözese Sagan, vom 12. April 1862 bis 15. Januar 1865. Nach kurzer Amtszeit im Kreisvikariat zu Grünberg vom 15. Januar bis Ostern 1865 rückte er in sein erstes selbständiges Pfarramt in Cammelwitz, Diözese Steinau II, das er von Ostern 1865 bis 1. November 1885 inne hatte. Er vertauschte dasselbe sodann mit dem Amte als Strafanstaltspfarrer zu Jauer und blieb in demselben bis 26. November 1888. In Jauer verheiratete er sich am 7. Oktober 1886 mit Hedwig von Boemcken, 2. Tochter des Hauptmanns a. D. Max v. B., Strafanstaltsdirektors, und seiner Ehefrau Marie geb. v. Wolffradt.

Die Ehe blieb kinderlos. Von Jauer wurde Muetzel nach Gr.-Strehlitz O./S. als Strafanstaltspfarrer berufen. In dieser Stelle war er vom 26. No-

vember 1888 bis 1. Oktober 1898. Von da an wirkte er bis zu seiner am 1. April 1903 erfolgten Pensionierung als Strafanstaltspfarrer in Breslau. Seine Ruhezeit hat er nicht lange genießen dürfen. Nachdem er schon gekränkelt hatte, ging er am 22. März 1909 nach langem und zuletzt schwerem Leiden heim.

Er war ein Gelehrter durch und durch. Wissenschaftliche Beschäftigung war ihm Lebensbedürfnis. Für alle neuen Erscheinungen auf dem Gebiete der Theologie und Religionswissenschaft hatte er reges Verständnis und suchte sich auf dem Laufenden zu erhalten. Sein Spezialgebiet war das Alte Testament, der Talmud und die Sprache und Geschichte des jüdischen Volkes in den ersten 2 Jahrhunderten christlicher Zeitrechnung. — Die textkritischen Arbeiten am Neuen Testamente verfolgte er mit regster Anteilnahme. Auf diesem Gebiet besaß er eine außerordentliche Sachkenntnis. In Breslau schloß er sich von Anfang an der theologischen Vereinigung an — einer Vereinigung positiv gerichteter Geistlicher und akademisch gebildeter Laien, 1893 begründet, zum Zwecke wissenschaftlicher Weiterbildung auf dem Grunde des evangelischen Bekenntnisses und des positiven Christentums und war bald der stillschweigend anerkannte Mittelpunkt und spätere Leiter derselben. — Hier hatte er Gelegenheit, sein reiches Wissen für viele nutzbar zu machen. — In verschiedenen Zeitschriften veröffentlichte er zahlreiche Aufsätze aus dem Gebiete der Theologie, des Kirchen- und Strafrechts und der Seelsorge. — In seiner amtlichen Wirksamkeit machte er sich um die Förderung der verschiedensten Zweige der inneren Mission, namentlich auf dem Gebiete der Gefängnisseelsorge, der Fürsorge für entlassene Strafgefangene, der Apologetik und der Bekämpfung der Unsittlichkeit sehr verdient. Den evang. Fürsorgeverein für entlassene Strafgefangene leitete er viele Jahre hindurch mit Hingebung und großer Treue. Dem Vorstand des Männerbundes zur Förderung der öffentlichen Sittlichkeit und später dem Vorstand des Breslauer Vereins für innere Mission gehörte er an und beteiligte sich an den Sitzungen, so lange es sein Gesundheitszustand erlaubte, mit regem Eifer und förderte durch seine große Sachkenntnis die gute Sache, der er sich gewidmet. —

Für alle Arbeiten der evang. Kirche hatte er ein offenes Auge und einen weiten Blick und fehlte selten bei den mannigfaltigen Veranstaltungen der zahlreichen christlichen Vereine in Breslau. —

Große Treue im Kleinen, peinliche Gewissenhaftigkeit und Sorgfalt bei allen von ihm übernommenen Arbeiten, Ämtern und Pflichten zeichnete ihn aus. Diese Tugenden sichern ihm ehrenvolles Gedächtnis im Kreise aller, die ihn gekannt und mit ihm zusammen gearbeitet haben. —

Küntzel, Pastor.

Wladislaus Nehring wurde am 23. Oktober des Jahres 1830 als Sohn des Hauptlehrers Jakob Nehring zu Kletzko, Kreis Gnesen, geboren, besuchte das Mariengymnasium in Posen und bezog im Jahre 1850 die Breslauer Universität. Hier trieb er neben klassisch-philologischen namentlich historische Studien; erstere unter Friedrich Haase, letztere unter G. A. H. Stenzel, dem Verfasser der „Geschichte Schlesiens" und Herausgeber der „Scriptores rerum silesiacarum", und R. Roepell, dem Verfasser der „Geschichte Polens" (bis 1300). Am 12. Juli 1856 erlangte er die Doktorwürde; noch im gleichen Jahre legte er sein Staatsexamen ab. 1857 wurde er Gymnasiallehrer in Tremessen; 1859 wurde er an das Gymnasium in Posen versetzt, an dem er einst selbst seine Ausbildung empfangen hatte. Hier unterrichtete er in Geschichte und Geographie, Griechisch und Polnisch.

Trotz des anstrengenden Gymnasialdienstes rang sich Nehring die Muße zu wissenschaftlicher Betätigung ab, mit dem Erfolge, daß er am 15. Juli 1868 als ordentlicher Professor auf den durch Cybulskis Tod erledigten Lehrstuhl für slavische Philologie in Breslau berufen wurde. Es war ihm vergönnt, diese Stelle fast vierzig Jahre auszufüllen, bis er am 9. Oktober 1907 in den Ruhestand trat. Hier in Breslau entfaltete er als Forscher und Lehrer seine glänzenden Gaben, die ihm im Laufe der Jahre die meisten Ehren einbrachten, die der Staat, die Universität und Akademien an Gelehrte zu vergeben haben: er wurde durch Orden und Titel ausgezeichnet; zweimal (1875/6 und 1888/9) war er Dekan der philosophischen Fakultät, 1893/4 Rektor der Universität; er war Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Krakau, korrespondierendes Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Petersburg und der Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften in Prag, Ehrenmitglied der Gesellschaft der Freunde der Wissenschaften in Posen u. a. Am 20. Januar 1909 nahte dem im 79. Lebensjahre stehenden Patriarchen der Slavisten sanft der Tod.

Nehrings erste wissenschaftliche Arbeiten dienen der polnischen Geschichtsschreibung. Seine Inauguraldissertation (1856) betitelt sich: „De polonicarum rerum seculi XVI. scriptoribus. Pars prima: De Reinholdo Heidensteinio" (1862 in zweiter vermehrter Ausgabe in polnischer Sprache erschienen) und trägt das Motto aus Bunsen, Ägyptens Stellung in der Weltgeschichte I 89: „Es ist nichts unerfreulicher für den Geschichtsschreiber und nichts unersprießlicher für die Forschung, als sich auf Gewährsmänner stützen zu müssen, von deren schriftstellerischer Persönlichkeit man keine klare Vorstellung hat gewinnen können. Nur, wo eine solche Persönlichkeit nach Zeit, Volkstümlichkeit, Bildung und Schicksalen klar vor unseren Augen steht, vermögen wir recht aufzufassen und zu würdigen, was er uns bietet; alsdann aber können und müssen wir uns auch ein Gefühl dafür ausbilden, was er habe sagen und nicht sagen

können.“ Der zweite Teil, über Leben und Schriften Joachim Bielskis handelnd, und der dritte, über Leben und Schriften J. D. Solikowskis, erschienen in Posen 1860—2. Als größere historische Studien blieben diese drei Schriften vereinzelt; doch begleitete historischer Sinn und historische Methode Nehrings gesamtes Schaffen.

Ein neues Gebiet betrat er mit seinem Kurs literatury polskiej (Posen 1866), der aus seiner Lehrtätigkeit am Gymnasium hervorging und seinerzeit ein gern benutztes Schulbuch war. Nach einem kurzen Überblick über die ältere polnische Literatur behandelt er hier eingehend die Zeit von Mickiewicz an mit umfassender Kenntnis, sicherer Methode und mit der ausgesprochenen Kunst, Einzelheiten unter große Gesichtspunkte zu ordnen, die ihm auch späterhin treu blieb.

Bald nach dem Erscheinen dieses Buches begann Nehrings Wirken als Universitätsprofessor, das seiner wissenschaftlichen Tätigkeit eine freiere Bahn eröffnete. Gleich in den ersten Jahren erweiterte er sein Gesichtsfeld durch Reisen in die slavischen und slavistischen Zentren, wo er die Bibliotheksschätze und die betreffenden Sprachen studierte; er besuchte Moskau, Petersburg und Wilna; Laibach, Prag und Wien. Eine besondere Reise führte ihn 1869 nach St. Florian bei Linz, wo in der Bibliothek des Augustiner-Chorherrenstiftes das kostbare Denkmal der altpolnischen Sprache aus dem XIV. Jahrhundert, der Florianer Psalter, aufbewahrt wird. Ihm galt jetzt Nehrings Arbeit. Die erste Frucht dieser Reise war die orientierende Studie: „Iter Florianense. O psałterzu Floryańskim łacińsko-polskoniemieckim, w szczególności o polskim jego dziale“ (Posen 1871). Hier untersucht er die Handschrift und stellt das Verhältnis des polnischen Teils zu dem lateinischen, sowie auch zu dem aus dem XV. Jahrhundert stammenden Psalter von Puławy und dem alttschechischen Wittenberger Psalter fest; ein Verzeichnis interessanter Wörter und Formen ist eine dankenswerte Zugabe. Es ist dies die Vorarbeit zu einem Werk, das stets ein Ruhmestitel für Nehring bleiben wird, seiner Ausgabe: „Psalterii Florianensis partem polonicam ad fidem codicis recensuit apparatu critico indice locupletissimo instruxit Wladislaus Nehring“ (Posen 1883). Nach einer umfassenden Einleitung folgt der polnische Text des Psalters mit Anmerkungen, die zum Teil dem Vergleich mit dem Puławer Psalter und den Modlitwy Wacława dienen; ein wertvolles additamentum enthält die 16 Psalmen der „Vigilie za vmarle lvdzie“ aus dem XVI. Jahrhundert. Den Beschluß macht ein vollständiges Wörterbuch. Diese an Einrichtung wie an Akribie musterhafte Ausgabe kann nie ihren Wert verlieren. Vor allem ist das Wörterbuch bei dem Mangel eines altpolnischen Gesamtlexikons noch heute unentbehrlich, so daß es ein Forscher, der wie kein anderer auf dem Gebiet der altpolnischen Sprache und Literatur findend, edierend und untersuchend tätig ist, Alexander Brückner, nur jüngst noch mit den Worten gepriesen hat: „Bis heute bleibt dieses Lexikon recht

eigentlich das einzige Muster eines altpolnischen Wörterbuches, sorgfältig, wissenschaftlich, unschätzbar für den Forscher." Noch einmal bewährte sich Nehring als Herausgeber, wiederum an einem Denkmal des XIV. Jahrhunderts, den Gnesener Predigten (in den Rozprawy der Krakauer Akademie 1896, Bd. XXV). Den zehn interessanten mittelalterlichen Predigten sind Glossen aus Texten anderer lateinischer Predigten beigefügt; auch hier begleiten erklärende Anmerkungen den Text und ein Wörterverzeichnis macht den Schluß.

Dem Forscher auf dem Gebiet der altpolnischen Sprache und Literatur mußte bei den ersten Schritten ein Problem entgegentreten, gleich lockend für den Historiker wie für den Philologen: die Abhängigkeit des altpolnischen Schrifttums von dem alttschechischen. Dieser wichtigen Aufgabe sind Nehrings Studien gewidmet: „Über den Einfluß der alttschechischen Sprache und Literatur auf die altpolnische" (Archiv. f. slav. Phil. Bd. I 1876; II 1877; V 1881; VI 1883). Der Historiker entwirft hier in knappen klaren Zügen als Einleitung ein Bild von den Wechselbeziehungen zwischen Böhmen und Polen, die die Einwirkung der tschechischen Literatur auf die polnische vor dem XVI. Jahrhundert zu erklären geeignet sind; dann tritt der Philolog auf den Plan und untersucht mit einer vorsichtigen Methode, die fast nie fehlgreift, an vier alten Denkmälern den Einfluß der tschechischen Sprache auf die polnische, der namentlich in der Sophienbibel große Ausdehnung annimmt; zahlreiche feine Bemerkungen zur Textkritik und zur Geschichte der polnischen Sprache begleiten die eigentliche Untersuchung. Der erste Teil dieser Arbeit erschien im I. Heft des von Jagić begründeten und herausgegebenen, jetzt bis zum 31. Band gediehenen „Archivs für slavische Philologie". Nehring begrüßte dieses neue Unternehmen mit großer Sympathie. Vom ersten Heft an bis zu seinem Tode zeichnete er als Mitarbeiter. Nicht allein, daß sein Name auf dem Titelblatt steht, sondern das Versprechen, das er dem Herausgeber gab: „Ich will Ihr Unternehmen sowohl durch größere Artikel aus dem Gebiete der slavischen und insbesondere der polnischen Philologie, Literatur usw., als auch durch kleinere Mitteilungen und Notizen nach Kräften unterstützen," hat er treulich gehalten. Noch der Jahrgang 1907 bringt als letzten Beitrag die wertvolle Rezension über die Dissertation der holländischen Fachgenossin: „De morte prologus . . . ."

Im Jahre 1886 faßte Nehring eigene und fremde Forschungen auf dem Gebiete des altpolnischen Schrifttums zusammen in einem Buche, betitelt „Altpolnische Sprachdenkmäler. Systematische Übersicht, Würdigung und Texte. Ein Beitrag zur slavischen Philologie". Es ist dies der erste Versuch einer systematischen Würdigung der polnischen Sprachdenkmäler vor der Periode der Druckwerke; die Aufgabe, die er sich stellte, war nach seinen eigenen Worten: „Neben der Beschreibung der Sprach- und Literaturdenkmäler, der Kritik und Berichtigung des Textes derselben,

neben ihrer Beurteilung nach Entstehungszeit, Inhalt, Sprache usw., unter Berücksichtigung der vorhandenen Literatur, sollen allgemeinere sachliche oder sprachliche Fragen, wo sie sich bieten, erörtert, mit einem Worte, es soll ein geordneter kritischer, literarhistorischer und philologischer Apparat geboten werden." Diese Aufgabe ist glänzend gelöst. Wenn sich auch seither die im Vorwort ausgesprochene Erwartung, daß noch manches aus der Verborgenheit ans Licht treten werde, erfüllt hat, so bildet das Buch doch noch heute die sichere Grundlage für alle Forschung in gleicher Richtung.

Mit gleicher Liebe und mit gleichem Erfolg, wie der alten, wandte sich Nehrings Arbeitskraft auch der neueren Literatur zu. Ein Zeugnis dafür sind seine „Studya literackie" (Posen 1884), in denen er eine Reihe literarhistorischer Studien in chronologischer Ordnung zusammenfaßt, die früher namentlich im Ateneum und in der Biblioteka Warszawska erschienen waren. Hier durchmißt er den ganzen Kreis der polnischen Literatur, beginnend mit dem Muttergotteslied, dem ältesten Denkmal polnischer Sprache, und schließend mit dem Irydion von Zygmunt Krasiński (1836). Dazwischen liegen die Untersuchungen über die „Treny" und die „Abweisung der Griechenboten" Jan Kochanowskis; über Vespasian Kochowski und seine Lyrika; die „Psyche" des Andreas Morsztyn; die Dichtungen Krasickis; die „Grażyna", „Konrad Wallenrod" und „Herr Tadeusz" von Mickiewicz; die „Balladyna" und „Lilla Weneda" von Słowacki; endlich noch über die „Ungöttliche Komödie" von Krasiński. Als Literarhistoriker zeigt er sich abhold allen Phrasen und Hyperbeln. Mit sicherer Fragestellung tritt er an sein Problem heran und beleuchtet es von allen Seiten, unterstützt von einer reichen Belesenheit wie von einer nicht gewöhnlichen Fähigkeit zu tiefgehender psychologischer Analyse. Namentlich die Aufsätze über die „Psyche" und die „Balladyna" können als Muster ihrer Art bezeichnet werden. Nehrings besondere Liebe galt Kochanowski und Mickiewicz. Von ersterem entwarf er (Petersburg 1900) ein wohl gelungenes Bild seines Lebens und Schaffens und übernahm für die Jubiläumsausgabe (1884) die Edition der „Abweisung der Griechenboten", von Mickiewicz gab er den „Konrad Wallenrod" heraus (Bd. III der Ausgabe der Mickiewicz-Gesellschaft; Lemberg 1893) und behandelte in besonderen Aufsätzen „Mickiewicz in der deutschen Literatur", seine „Pariser Vorlesungen" und seine sozialen Anschauungen.

Als Grammatiker zeigt sich Nehring in der Neubearbeitung von J. Poplińskis Grammatik der polnischen Sprache (VI. Aufl., Thorn 1873; VIII. Aufl. 1901). Dem aus dem Jahre 1824 stammenden beliebten Schulbuch verstand er eine Form zu geben, die den gegenwärtigen wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht wird. Der eigentlich linguistischen Richtung galt seine Vorliebe nicht. Doch zeigen seine wertvollen Abhandlungen „Über die Wörter mit Halbvokal neben *l*, *r* zwischen Konsonanten", womit

er den ersten Band der neuen Zeitschrift „Prace Filologiczne“ eröffnet (1885), seine „Bemerkungen zu den *z*-Lauten im Slavischen, vornehmlich im Altslovenischen“, sein Beitrag für den Leskien-Band der „Indogermanischen Forschungen“ (1894), sowie zahlreiche Rezensionen über wichtigere Erscheinungen, daß er auch in diesem Zweig seiner Wissenschaft etwas zu sagen hatte.

Es ist hier nicht der Ort, eine vollständige Übersicht über Nehrings literarisches Werk zu geben. Doch soll hier noch erwähnt werden, daß er mit der Leichtigkeit des Einarbeitens, die er allenthalben zeigte, auch der jungen Wissenschaft des Folklore seine Kräfte lieh. In der „Zeitschrift des Vereins für Volkskunde“ (1891) behandelt er eingehend die ethnographischen Arbeiten der Slaven. In den „Mitteilungen der Schlesischen Gesellschaft für Volkskunde“, deren allverehrter stellvertretender Vorsitzender er war, schrieb er über die russische Volksepik (Bd. VII und VIII) und über die serbischen Volkslieder (Bd. IX). In die Vergangenheit und Volkskunde Schlesiens, das ihm, dem Posener, zur zweiten Heimat geworden war, vertiefte er sich mit besonderer Liebe. Davon zeugen seine Arbeiten über „Die Jungfrau mit dem Fisch auf dem Zobtenberge“ (Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift, Bd. 2; 23. Ber.); über „Die Steinaltertümer auf dem Zobtenberge“ (Mitt. d. schles. Ges. f. Vk. I); „Slavische Niederschläge im schlesischen Deutsch“ (ebenda); „Über Aberglauben, Gebräuche, Sagen und Märchen in Oberschlesien“ (ebenda Bd. II); endlich „Jugendprozessionen zu Ostern in Lubom im Kreise Ratibor“ (Arch. f. slav. Phil. XXIX, 1907). Schon früher hatte er den schlesischen Ortsnamen auf -witz (-itz) eine Untersuchung gewidmet (Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift, Bd. IV., 60. Ber., 1885).

Wohl das letzte, was von Nehrings Hand herrührt, ist sein Beitrag für die Jagić-Festschrift (1908) „Erinnerung an die Wechselbeziehungen zwischen Kroaten und Polen“, womit er dem Freunde, dem Kroaten, eine sinnige Ehrung bereitet. Hier kehrt der Greis an den Punkt zurück, von dem einst der Jüngling ausgegangen war, zur Geschichte, und so knüpft das Ende seiner Lebensarbeit harmonisch an den Anfang an . . . .

Wer Nehrings Schriften überblickt, der staunt ob seiner ungewöhnlichen Vielseitigkeit. Und doch erscheinen sie nur als ein Ausschnitt aus seinem reichen tiefen Wissen, wenn man sich vergegenwärtigt, was er in seinen Kollegien gab. In den 241 Vorlesungen und Übungen, die er gehalten hat, umspannt er den ganzen Kreis der slavischen Philologie. Abgesehen von der polnischen Sprache und Literatur las er über altslovenische Grammatik, vergleichende Grammatik der slavischen Sprachen; russische und serbische Grammatik; über die ältere Literatur, Ethnographie und Geschichte der slavischen Völker; über böhmische und serbokroatische Literatur; slavische Altertümer und slavische Mythologie; über Cyrill und Method; Nestor; das Igorslied; Gundulić; Puschkin, Gogol und Turgenjew.

Seinen schon 1871 abgehaltenen regelmäßigen Übungen schuf er eine würdige Stätte, als er 1891 nach mannigfachen Bemühungen die Gründung des slavisch-philologischen Seminars erreichte, dessen Bibliothek er eingerichtet und kundig ausgestaltet hat. Seine Übungen und sein Seminarunterricht waren die Schule für 16 junge Gelehrten, die bei ihm die Doktorarbeit machten; ihre Studien erstreckten sich auf die polnische, altkirchenslavische, russische und serbische Philologie; auf die slavische Rechtsgeschichte, die slavische Pädagogik und auf die polnische Lexikographie.

Es war dem Schreiber dieser Zeilen nicht vergönnt, Nehring nahe zu stehen. So ist es ihm leider nicht möglich, der Skizze von Nehrings Leben und Wirken die Abrundung zu geben, die nur ein persönliches Verhältnis erlaubt. Doch auch wer Nehrings Umgang nie genossen hat, dem tritt aus seinen Schriften und namentlich seinen Rezensionen das Bild einer abgeklärten, durch und durch gütigen Persönlichkeit entgegen; eines Mannes, der mit der Strenge gegen sich selbst Milde gegen andere paart, der freudig anerkennt und dessen Tadel nie bitter wirkt, weil er stets sachlich ist und Belehrung spendet. Einen „vir morum candore atque suavitate omnibus collegis carrissimus“ nennt ihn die Tabula gratulatoria zum 50jährigen Doktorjubiläum, und aus den Nachrufen, die ihm seine Schüler widmen, tönt ergreifende Klage nicht nur um den Lehrer allein, sondern auch um den väterlichen Freund und treuen Führer.

Als Nehring am 14. Oktober 1893 sein Rektoramt antrat und sich nach dem alten akademischen Brauch mit einer auf sein Lehrfach bezüglichen Rede einführte, da wählte er sich das Thema „Joseph Dobrowsky“ und zeichnete die Persönlichkeit des Schöpfers und Begründers der slavischen Philologie mit einer Anschaulichkeit und einer Wärme, die von der tiefsten Anteilnahme zeugt. Diese Wahl war nicht zufällig. Denn wer näher hinschaut, der erkennt, daß Dobrowsky und Nehring Züge gemein haben, die nur aus einer inneren Wesensverwandtschaft zu erklären sind. Sie gleichen sich in ihrer Studienrichtung. Wie Dobrowsky der berufenste Erklärer des Böhmischen ist, so Nehring der des Polnischen; doch beide pflegen ihr Spezialfach immer im engsten Zusammenhang mit der auf altkirchenslavischer Grundlage aufgebauten allgemein-slavischen Philologie. Sie gleichen sich in der gemeinsamen Geistesanlage des Kritizismus, nur daß er sich bei dem Sohn des Aufklärungszeitalters bisweilen zum Hyperkritizismus engt, bei Nehring jedoch zu weiser Vorsicht geläutert erscheint („vorsichtig wie Nehring“ hat Miklosich einmal geschrieben). Sie gleichen sich endlich darin, daß beide, obwohl Slaven von Geburt, in deutscher Wissenschaft und deutscher Methode gebildet waren und bei aller Liebe zu ihrem angestammten Volkstum ihr Leben lang ein warmes Verständnis für deutsche Art zeigten. So mag denn unser Nekrolog auch in die Worte ausklingen, die man einst Dobrowsky ins Grab nachrief und

mit denen Nehring von seinem Helden scheidet: „Diese reine, edle, große Seele . . . bleibt in Erinnerung für immerdar.“

Berneker.

Auf einer Erholungsreise in dem Mittelmeer erkrankte Herr Pfarrer Georg Novack von St. Adalbert zu Breslau heftig an Magen- und Darmkolik. Wenige Tage genügten der tückischen Krankheit, die durch das Klima der ungünstigen Jahreszeit, mangelnde Pflege und andere mißliche Umstände hervorgerufen war, um seine 37jährige Hünengestalt zusammenbrechen zu lassen. Als er in Monaco ans Land gebracht wurde, war es bereits zu spät; am Morgen des 26. Juli 1909 führte eine Herzschwäche einen sanften Tod herbei.

Geboren zu Breslau am 23. November 1871, besuchte er das hiesige St. Matthias-Gymnasium, studierte als Präzeptor des Knabenkonviktes 7 Semester kath. Theologie und vollendete seine Studien im fürstbischöflichen Alumnat. Am 25. Juni 1895 zum Priester geweiht, erhielt er seine erste Anstellung als Kaplan in Patschkau, darauf bei Herz-Jesu in Berlin. Am 16. August 1901 als Kuratus an die neugegründete Seelsorgestelle Pankow bei Berlin und im Jahre 1905 als Kuratus nach St. Vinzenz in Breslau berufen, übernahm er im darauffolgenden Jahre die Pfarrei St. Adalbert. Seine unermüdliche Arbeitskraft bewies er außer in der Seelsorge besonders in seiner regen Vereinstätigkeit als Bezirkspräses der Katholischen Arbeitervereine, als Präses des Vereins katholischer Handlungsgehilfinnen und als Diözesandirektor des Vereins der hl. Familie, ferner als Generalvormund in der katholischen Jugendfürsorge.

Der katholisch-theologischen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur gehörte er seit Gründung derselben an.

Am 20. September 1909 verstarb zu Schreiberhau i. R. das wirkliche Mitglied der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, Herr Kaufmann und Fabrikbesitzer Otto Opitz aus Breslau. Er wurde in Dahme in der Mark am 13. Juli 1830 als Sohn des städtischen Lehrers und Kantors Opitz geboren. Durch den frühzeitigen Tod seines Vaters war er gezwungen, auf einen gelehrten Beruf zu verzichten und trat in eine einfache kaufmännische Lehre ein, in der er neben seinen harten Berufspflichten sich durch privates Studium so erfolgreich weiterbildete, daß er bald zu einer umfangreicheren kaufmännischen Tätigkeit übertreten konnte. Er widmete sich dem in den 50er Jahren aufblühenden Versicherungsfach und gründete hier in Schlesien für die von ihm vertretene Gesellschaft ein ausgedehntes Arbeitsfeld. Seine Wahl zum Direktor der Gesellschaft nahm er nicht an, um den ihm liebgewerdenen Wirkungskreis in Schlesien nicht verlassen zu müssen. In seiner neuen Heimat Breslau wurde er bald ein allgemein geachteter und beliebter Mann. Er gehörte lange Jahre der

Stadtverordneten-Versammlung an und widmete seine Arbeitskraft verschiedenen städtischen Körperschaften und Kommissionen. Bei seiner regen Teilnahme für alle geistigen und kulturellen Fragen wurde er Mitglied vieler wissenschaftlicher Vereine, so insbesondere der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur. Blieb er hier mehr eifriger Hörer und Bewunderer der wissenschaftlichen Fortschritte, so zeigte er an seinem Teil in praktischer Beziehung, daß er für vaterländische Kultur zu arbeiten verstehe: war er doch einer der ersten Industriellen, die in unserem schlesischen Gebirge Grund und Boden erwarben und die Wasserkräfte der Gebirgsbäche zu Fabrikzwecken ausnützten. Mit großem Eifer arbeitete er an der Erschließung des Riesengebirges und plante die Verbindung der Orte am Nordrande des Riesengebirges von Schmiedeberg über Giersdorf, Hermsdorf bis Schreiberhau, erwirkte auch die Konzession zur Vornahme der Vorarbeiten eines Teiles dieser Strecke; aber zunehmendes Alter und Krankheit hemmten seinen Schaffensdrang. Er starb fast 80 Jahre alt nach schwerem, jahrelangem Leiden auf seiner Besitzung zu Schreiberhau.

Am 3. Juli 1909 verschied der Geh. Med.-Rat Dr. Johannes Pfannenstiel, ordentlicher Professor und Direktor der Universitäts-Frauenklinik in Kiel an den Folgen einer Infektion, welche er sich eine Woche vorher bei einer Operation zugezogen hatte.

Pfannenstiel war am 28. Juni 1862 in Berlin als Sohn des Königl. Bankassessors Hermann Pfannenstiel geboren, besuchte dort das Königl. Wilhelms-Gymnasium, verließ es 1880 mit dem Zeugnis der Reife, studierte in Berlin bis 1884, bestand 1885 die ärztliche Staatsprüfung und wurde am 13. August desselben Jahres auf eine Dissertation über „Exstirpatio uteri carcinomatosi“ zum Doktor promoviert. Darauf betätigte er sich bei dem Gynäkologen von Rabenau in Berlin, später an der chirurgischen Abteilung des Krankenhauses in Posen unter Geh. Med.-Rat Pauly. Im März 1887 wurde er Assistent an der Universitäts-Frauenklinik bei Geh. Med.-Rat Fritsch in Breslau, in welcher Stellung er bis Ende des Jahres 1893 verblieb. Am 23. April 1890 habilitierte er sich als Privatdozent, 1896 erhielt er den Professortitel. In demselben Jahre wurde er mit der Leitung der gynäkologischen Abteilung des Krankenhauses der Elisabethinerinnen in Breslau betraut. 1902 wurde er als ordentlicher Professor an die Universität Gießen und 1907 in gleicher Eigenschaft nach Kiel berufen, nachdem er Berufungen nach Erlangen und Freiburg abgelehnt hatte.

Wenn auch mit der Ernennung zum Ordinarius Pfannenstiels heißester Wunsch in Erfüllung ging, wenn auch die führende Stellung, welche er damit errang, seinem Ehrgeiz entsprach, so war doch seine Breslauer Zeit nicht die unwichtigste seines Lebens; gehörte er doch 15 Jahre unserer Stadt. Als Assistent legte er die Grundlage zu exaktem Forschen, als Leiter der gynäkologischen Abteilung des Elisabethinerinnen-Klosters gewann

er eine bedeutende klinische Erfahrung. Seiner beträchtlichen Leistungsfähigkeit und seinem unermüdlichen Eifer gelang es, eine anfänglich kleine Stelle erheblich zu erweitern und die Krankensäle mit einem großen klinischen Material zu füllen. Und so entstanden in Breslau nicht nur seine größten, sondern auch seine bedeutendsten und umfassendsten Arbeiten. Als Assistent an Fritsch's Klinik hatte er vielfach Gelegenheit, pathologisch-anatomisch zu arbeiten, und so war es ein Gebiet, dem er seine ganze Kraft und sein Interesse widmete; das waren die Erkrankungen der Eierstöcke. Das große Billrothsche Handbuch der Gynäkologie wurde ersatzbedürftig. In diesem hatte Olshausen die Erkrankungen der Ovarien bearbeitet, in dem neuen unter Veits Redaktion entstehenden Werke war Pfannenstiel der von Olshausen bearbeitete Abschnitt zugefallen, und diese Aufgabe löste er in einer Weise, daß dieses Buch nicht nur unter den Deutschen, sondern unter den gleichartigen aller Kulturnationen als das beste anstandslos bezeichnet werden konnte. Zahlreiche Vorarbeiten, darunter seine Habilitationsschrift, gehen diesem Werke voraus. Das Buch erschien einige Jahre später in 2. verbesserter Auflage. Sein langjähriger Schüler Kroemer übernahm auch in dieser wie schon in der ersten einen Abschnitt.

Auch das zweite größere Werk, ein Abschnitt aus Winckels Handbuch der Geburtshilfe, entstand noch im wesentlichen während der Breslauer Zeit — es behandelte die ersten Veränderungen der Gebärmutter infolge der Schwangerschaft, Bildung der Placenta und der Eihäute — wenn es auch erst ein Jahr nach Pfannenstiels Weggang von hier erschien. Die grundlegenden Untersuchungen dazu waren hier in Breslau gemacht. Außer diesen beiden großen Werken entstanden zahlreiche klinische und anatomische Arbeiten über zahlreiche Gegenstände seines Lehrgebietes während der Breslauer Zeit.

Aber auch später, als er in Gießen und dann in Kiel eine führende Stellung einnahm, blieb er trotz der gesteigerten Aufgaben als Lehrer und klinischer Leiter trotz der selbstverständlichen erheblichen Obliegenheiten, die den Operateur und den Arzt verpflichteten, wissenschaftlich und publikatorisch außerordentlich rege und tätig. Keine der großen Fragen, welche in unserer Disziplin an die Oberfläche traten, gab es, in welche er nicht auf Grund seiner eigenen Erfahrung eingriff und durch seine Mitbetätigung förderte.

Ein großes Verdienst erwarb sich Pfannenstiel als ständiger erster Schriftführer der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie, als welcher er seit 1893 fungierte. Er und der Kassenführer sind die einzigen ständigen Beamten dieser Gesellschaft. Ihm fiel die Aufgabe einer nicht unbeträchtlichen Korrespondenz, viel Arbeit bei der Organisation der in 2 jährigem Turnus stattfindenden Tagungen und Redaktion der umfänglichen Sitzungsberichte zu. Er entledigte sich auch dieser Aufgaben in ausgezeichneter

Weise; alle Mitglieder dieser großen Gesellschaft, welcher auch viele Ausländer angehören, zollen ihm dafür aufrichtige, wohlverdiente Anerkennung und Dank.

In einem warmen Nachrufe sagt sein langjähriger Schüler und Mitarbeiter Kroemer: „Pfannenstiel war nicht der Mann des genialen mühelosen Schaffens. Er ging stets durch kritische Zweifel und Bedenken, aber er gehörte zu den Wenigen, welche das Wissen und Können des Arztes in seltener Vollkommenheit in sich vereinigen, weil er sie in rastlosem, unermüdlichen Streben sich erworben hatte.“ Es ist nicht unrichtig, daß kritische Zweifel und Bedenken nicht selten Pfannenstiel hinderten, manche bedeutungsvolle Richtung in unserer Disziplin ohne weiteres als solche anzuerkennen, manche wurde auch von vornherein von ihm bekämpft und erst dann wurde aus dem Saulus ein Paulus.

Pfannenstiel wurde von seinen Studenten als Lehrer hochgeschätzt, als Arzt und Operateur von seinen Kollegen anerkannt und geachtet, von seinen Kranken begeistert verehrt. Auch in unserer Stadt trauerten um sein frühes Hinscheiden zahllose durch seinen Rat und seine Hand Genesene.

Er schied aus dem Leben kurz nach Vollendung seines 47. Lebensjahres. In treuer Berufserfüllung als Operateur erlitt er seine Todeswunde. Auch das muß uns das Andenken an diesen ausgezeichneten Mann verklären.

Küstner.

Otto Pfeiffer, Apotheker, ist am 11. September 1846 in Steinau a. O. geboren. Er absolvierte die Prima des Gymnasiums zu Groß-Glogau und trat als Lehrling in die Apotheke seines Vaters, später in die des Apothekers Sommerbrodt in Schweidnitz ein, wo er das Gehilfenexamen machte. Nach Absolvierung seiner Gehilfenzeit und des Universitätsstudiums in Breslau bestand er dort 1872 das Staatsexamen als Apotheker. Während seiner Studienzeit war er Assistent bei Geh. Regierungsrat Professor Dr. Göppert, darauf 2 Jahre Assistent am Universitäts-Laboratorium zu Breslau. Von dort ging er als Chemiker an die Tierphysiologische Versuchsstation in Proskau, betätigte sich dann daselbst bei der Einrichtung der Pflanzenphysiologischen Versuchsstation des Pomologischen Instituts zu Proskau, wo er die Chemikerstelle verwaltete und zugleich Lehrer für Chemie in demselben Institut wurde. Aus Gesundheitsrücksichten trat er im Jahre 1876 wieder zum praktischen Apothekerberuf zurück.

Er publizierte eine Arbeit: Chemische Untersuchungen über das Reifen des Kernobstes.

Im Jahre 1909 verstarb er.

Am 22. August 1909 starb Sanitätsrat Dr. Wilhelm Reinbach in Dresden, auf der Rückreise von der Schweiz, wo er in unheilbarem Leiden

eine letzte Erholung gesucht hatte. Mit ihm ist einer der bekanntesten und beschäftigtsten praktischen Ärzte Breslaus dahingeschieden.

Reinbach war am 25. Januar 1843 in der kleinen posenschen Kreisstadt Gostyn als Sohn des Kaufmanns und Gastwirts Siegfried Reinbach geboren. Als er 4 Jahre alt war, übersiedelten seine Eltern nach Krotoschin, wo ihm die Möglichkeit gegeben war, das dortige Gymnasium zu besuchen. Mit 19 Jahren machte er das Abiturium und ging nach Breslau, um hier Medizin zu studieren; nachdem er aber das Tentamen physicum bestanden, wechselte er die Universität und ging nach Berlin, wo er die Möglichkeit hatte, die klinischen Semester unter den ersten Größen der medizinischen Wissenschaft zu weilen. Es seien nur Namen wie Virchow, Frerichs, v. Langenbeck, v. Graefe genannt. Am Schlusse des achten Semesters promovierte er, am 20. März 1866, unter v. Langenbecks Dekanat zum medizinischen Doktor mit einer Dissertation „De laesionibus articulationis genu". Die völlige Vollendung seiner Studien erlitt eine Unterbrechung durch den Krieg von 1866, den er als junger, wenn auch noch nicht fertiger Arzt mitmachte. So beendete er sein medizinisches Staatsexamen, und zwar mit „gut", am 6. März 1867. Im Juni des gleichen Jahres ließ er sich dann in Krotoschin als praktischer Arzt nieder und verheiratete sich im Mai 1869 mit Natalie Wolf, der Tochter eines angesehenen dortigen Arztes. Seine junge Praxis und sein junges Eheglück erlitt eine Unterbrechung durch den Ausbruch des deutsch-französischen Krieges, in dem er Gelegenheit fand, sich die Auszeichnung durch das Eiserne Kreuz zu verdienen. Kurz nach seiner Rückkehr entschloß er sich, in Breslau sein Glück zu versuchen und übersiedelte im Jahre 1872 hierher. Hier gelang es ihm, rasch eine ausgedehnte Praxis zu gewinnen, die allmählich so wuchs, daß er in den letzten Jahrzehnten mit Recht zu den Ärzten gerechnet wurde, die über die umfangreichste Praxis verfügen. Er verdankte dies neben seinem positiven medizinischen Wissen und seinem klaren, sicheren Blick für das Wesentliche und Praktische auch seiner persönlichen Liebenswürdigkeit und dem freundschaftlichen Vertrauen, das ihm seine Patienten entgegenbrachten. Zu besonderen wissenschaftlichen Forschungen oder Publikationen ließ ihm seine Praxis kaum die Zeit, doch war er stets bemüht, alle Fortschritte der Wissenschaft sich anzueignen, und hat dies namentlich betätigt, als sein einziger Sohn Georg Medizin studierte, der ihm dann als junger Privatdozent der Chirurgie durch einen allzu frühen Tod entrissen wurde. Der Hygienischen Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur war er viele Jahre hindurch ein treues Mitglied. Im September 1906 wurde er zum Sanitätsrat ernannt. Bis zu der Krankheit, der er im Hochsommer 1909 erlag, ist er niemals auch nur einen Tag krank gewesen; und das Vertrauen zu seiner felsenfesten Gesundheit ließ ihn — von den letzten Jahren abgesehen — oft viele Jahre hintereinander, ohne einen einzigen Tag auszuspannen und sich die Erholung einer Reise

zu gönnen, seine Praxis ausüben, unermüdlich in seiner steten Hilfsbereitschaft. So hat sein Tod weite Kreise der Breslauer Bürgerschaft mit Trauer erfüllt, und ein dankbares Andenken ist ihm sicher.

Dr. Hermann Hamburger.

Am 7. September 1909 verstarb zu Breslau der Sanitätsrat Dr. Friedrich Rosemann, welcher seit dem Jahre 1877 Mitglied der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur war. Geboren am 25. September 1844 zu Schweidnitz als Sohn des Sanitätsrates Dr. Gustav Rosemann und seiner Gattin Marie geb. Hübner, erhielt er zunächst durch Hauslehrer die erste Unterweisung und besuchte dann das Gymnasium seiner Vaterstadt, welches er Ostern 1865 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Nunmehr widmete er sich in Breslau dem Studium der Medizin, mußte aber schon im nächsten Jahre seine Arbeiten unterbrechen, um am preußisch-österreichischen Krieg als Einjährig-Freiwilliger im 2. Oberschlesischen Infanterie-Regiment Nr. 23 sich zu beteiligen. Freilich ist sein Regiment nicht ins eigentliche Gefecht gekommen. Nach Beendigung des Feldzuges nahm Rosemann seine Studien an der heimischen Universität wieder auf, bestand 1867 das *Tentamen physicum*, promovierte am 15. Juli 1869 mit der Dissertation „über intrauterine Behandlung“ zum Dr. med. und erhielt 1870 nach absolviertem Staatsexamen die Approbation als praktischer Arzt. Ehe er freilich nun seine eigne Tätigkeit begann, rief ihn der Dienst des Vaterlandes von neuem in den Krieg. Am französischen Feldzug hat er als Unterarzt beim Garde-Feldartillerie-Regiment teilgenommen, hat sich in der Schlacht bei Sedan das Eiserne Kreuz errungen und viele köstliche Erinnerungen heimgebracht. Darauf ließ er sich, nach kürzerem Aufenthalt in Brieg, dauernd als praktischer Arzt in Breslau nieder. Hier erwarb er sich bald durch seine berufliche Sorgsamkeit und Umsicht, sein tüchtiges Wissen und sein persönlich liebenswürdiges Wesen einen geachteten Namen und einen großen Wirkungskreis, den er — seit 1900 als Sanitätsrat — bis 1903 treu ausgefüllt hat. Während dieser Jahrzehnte hatte er auch der Reserve angehört, hatte 1882 die Landwehr-Dienstauszeichnung II. Klasse erhalten und war 1881 zum Stabsarzt der Reserve ernannt worden, bis er als solcher 1885 den Abschied nahm. Im Jahre 1903 zwang ihn dauernde Kränklichkeit die ihm so liebe Tätigkeit als Arzt niederzulegen und die letzten Lebensjahre in der Stille zu verbringen. Doch auch in dieser Zeit konnte er manchen Beweis der Verehrung und Anhänglichkeit erfahren, auch in dieser Zeit konnte er denen, welche mit ihm in engere Berührung kamen, die gemütliche Herzlichkeit, die entgegenkommende Teilnahme, die geistige Klarheit seines Wesens zeigen und manche liebe Stunde im ernsten Gespräch und im heitern Plaudern verleben. Seine letzten Monate waren durch schwere, schleichende Krankheit getrübt und erst nach längerem Siechtum hat ihn

ein sanfter Tod erlöst. An seinem Grabe standen die Kameraden seines lieben Kriegervereins, standen viele treue, dankbare Anhänger und Freunde und in ihren Herzen war die Empfindung wach, daß sie einen Mann betrauerten, der eine anima candida gewesen war.

Konrad Müller.

Elias Sachs wurde am 5. Juni 1829 zu Zalenze bei Kattowitz O./S. geboren. Er verstand es, sich durch energischen Fleiß und klaren Blick für die Bedingungen und Erfordernisse des damals emporblühenden oberschlesischen Industriebezirkes aus kleinsten Anfängen heraus zum Großkaufmann und Industriellen heraufzuarbeiten. In Kattowitz betrieb er lange Jahre ein umfangreiches Engros-Geschäft der Kohlenbranche und war auch als Bankier tätig. Später war er Mitbegründer der Bismarckhütte, A.-G. für Eisenhüttenbetrieb, und widmete diesem Unternehmen zuerst längere Zeit als Vorstandsmitglied, später als stellvertretender Vorsitzender des Aufsichtsrates bis zu seinem Tode Interesse und Tätigkeit.

Mit dem Aufblühen der Stadt Kattowitz war Sachs aufs Engste verknüpft. Mit Lust und Eifer nahm er an den Erfordernissen der erst im Jahre 1867 zur Stadt erhobenen rasch wachsenden Gemeinde regsten Anteil. Von 1870 bis 1874 war er daselbst Stadtverordneter, von 1874 bis 1892 Stadtrat. Die Stadt Kattowitz ernannte ihn bei seinem 1892 erfolgten Wegzuge in Anerkennung seiner Verdienste zum „Stadtältesten".

Sachs lebte dann als Rentier bis 1896 in Breslau, von 1896 bis zu seinem am 3. Dezember 1908 erfolgten Tode in Berlin.

Der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur gehörte er seit 1889 als auswärtiges Mitglied an.

Alwin Schultz wurde am 6. August 1838 als Sohn des Architekten Ferdinand Schultz und dessen Ehefrau Alwine, geb. Lachmann in Muskau geboren. Den ersten Schulunterricht empfing er in Ohlau. Seit 1846 besuchte er das Magdalenen-Gymnasium in Breslau und studierte seit 1858 an der Universität Breslau, seit 1859 an der Berliner Bauakademie, wo er Vorlesungen bei Fleischinger, Pohlke, Schwartz, Schwedler und Stier hörte und sich in der Kunst des Zeichnens ausbildete. 1861 wieder nach Breslau zurückgekehrt besuchte er die Vorlesungen des Philosophen Elvenich, des Philologen Hertz, des Historikers Junkmann, betrieb germanistische Studien unter Rückert und Pfeiffer und nahm an den archäologischen Übungen August Roßbachs teil, der seit 1856 als Professor der Archäologie in Breslau wirkte.

Neuere Kunstgeschichte wurde damals in den Hörsälen der Breslauer Universität noch nicht gelehrt. Aber schon damals hatte sich auf Anregung des Buchhändlers Eduard Quaas ein kleiner Kreis von Kunst-

freunden zusammengefunden, welche sich eifrig mit der Kunstgeschichte der christlichen Kulturvölker beschäftigten. Anschluß an diesen Kreis, dem Sanitätsrat Dr. Biefel, Oberlehrer und Privatdozent der Geschichte Dr. Cauer, Kreisbaumeister a. D. Lüdecke, Gymnasiallehrer Dr. Schillbach, Staatsanwalt von Uechtritz, Maler Adalbert Wölfl u. a. angehörten, suchte und fand als jüngstes Mitglied cand. phil. Alwin Schultz. Nachdem auch Professor Roßbach für diese intime Vereinigung gewonnen worden war, wurde der Beschluß gefaßt einen Verein für Geschichte der bildenden Künste zu gründen. Bei der Begründung des Vereins am 30. November 1862 im Auditorium des archäologischen Museums und bei seiner endgültigen Konstituierung am 12. Dezember 1862 war auch cand. phil. Schultz beteiligt.

Bereits 1862 veröffentlichte er einen kunstgeschichtlichen Versuch über „Bau und Einrichtung der Hofburgen im zwölften und dreizehnten Jahrhundert".

Er behandelte darin dieselbe Aufgabe, welche schon 1837 Heinrich Leo mit seiner im achten Bande von Raumers historischem Taschenbuche über „Burgenbau und Burgeneinrichtung in Deutschland vom elften bis zum zwölften Jahrhundert" erschienenen Arbeit nach den Angaben der mittelhochdeutschen Dichter zu lösen versucht hatte.

Schultz bezeichnet[1]) später diesen seinen ersten literarischen Versuch selber als eine Arbeit, deren schülerhafte Ausführung ihm klarer als irgend einem Anderen bewußt sei. Und er hat für sie einen Ersatz geliefert in seinem Werke über das höfische Leben zur Zeit der Minnesinger, wo auf den ersten hundert Seiten unter Verwertung der von den mittelhochdeutschen und französischen Dichtern gemachten Angaben der Burgenbau eingehend behandelt wird[2]).

Noch vor seiner Promotion veröffentlichte Schultz mehrere Arbeiten in den Mitteilungen der K. K. Zentral-Kommission zur Erforschung und Erhaltung der Baudenkmale und zwar im VII. Bande Wien 1862 S. 52/53 und S. 81: Steinmetzzeichen und figürliche Monogramme, gesammelt in Breslau, S. 81: Beiträge zur Terminologie der mittelalterlichen deutschen Kirchen- und Klöster-Architektur und S. 289—296: Die geschnitzten Altarschreine des XV. und XVI. Jahrhunderts in Breslau; ferner im VIII. Bande 1863 S. 24: Die Staupsäule in Breslau, mit Abbildung und S. 136—141: Die Architekten und Bildhauer Breslaus vor der Einführung der Reformation.

Am 30. Dezember 1864 promovierte[3]) Alwinus Schultz Lusatus mit der Dissertation „de vita atque operibus magistri Jodoci Tauchen lapicidae

---

1) Das höfische Leben zur Zeit der Minnesinger I. Bd. Leipzig 1879. S. 6.

2) Vgl. Otto Piper, Burgenkunde. München 1895. S. XII f.
Rahn im Repertorium für Kunstwissenschaft IV. Bd. Stuttgart 1881. S. 452.

3) Im Jahre vorher promovierte Alfred Woltmann in Breslau mit der Dissertation de Johannis Holbenii celeberrimi pictoris origine, adolescentia, primis operibus.

Vratislaviensis, saeculo XV florentis", welche er August Roßbach „fautori benevolentissimo" widmete.

Am 23. Oktober 1866 habilitierte er sich als Privatdozent[1]) für christliche Archäologie und Kunstgeschichte an der Universität Breslau. Der Titel seiner Habilitationsschrift[2]) lautet: „Quid de perfecta corporis humani pulchritudine Germani saeculi XII et XIII senserint."

Im Jahre 1872 wurde er zum außerordentlichen Professor ernannt.

Alwin Schultz hat, so lange er in Breslau war, ununterbrochen in engster Fühlung mit dem Verein für Geschichte der bildenden Künste gelebt und studiert, gearbeitet und gelehrt. Er hat dem Verein sehr viel geleistet. Aber auch der Verein hat gerade ihm sehr viel dargeboten.

Der junge Gelehrte, der berufen war, als erster neuere Kunstgeschichte an der Breslauer Universität zu lehren, fand in dem kunstgeschichtlichen Verein im zwanglosen Verkehr mit älteren viel gereisten und hochgebildeten Männern in angesehenen Lebensstellungen die Möglichkeit zu anregendem Meinungsaustausch und die günstigste Beeinflussung seiner ganzen Persönlichkeit, der eine gewisse sprudelnde Lebhaftigkeit und ungebändigte Ursprünglichkeit eigen war. Er fand für seine Vorträge urteilsfähige Zuhörer in einer Zahl, die seine Vorlesungen an der Universität nicht aufwiesen. Er hatte andauernd die denkbar bequemste Gelegenheit in der Form des Vortrags seine Studien mitzuteilen, zur Debatte zu stellen und zu erproben, ob die Ergebnisse seiner Arbeiten sicher begründet seien.

Er reifte in seiner für den kunstgeschichtlichen Verein schon vor seiner Promotion und Habilitation entwickelten Tätigkeit zu seinem akademischen Amte heran und fand willkommene Gelegenheit zur Veröffentlichung seiner Studien.

Als im Herbst 1866 Gymnasiallehrer Dr. Schillbach nach Potsdam übersiedelte, wurde Dr. Alwin Schultz dessen Nachfolger als Sekretär des Vereins für Geschichte der bildenden Künste und verwaltete dieses Ehrenamt auf Grund jährlich erfolgter Wiederwahl bis zu seinem Weggange von Breslau 1882.

Besonders wertvoll mußte es für ihn sein, daß die Vereinsleitung ihm auch die Gelegenheit zu zusammenhängenden Vorlesungen gerade in den Jahren unmittelbar vor seiner Habilitation bot. So hielt er im Januar bis Mai 1864 vor einem engeren Kreise besonders interessierter Vereinsmitglieder einen Zyklus von 17 Vorträgen über die Entwicklung der christlichen Baukunst. Im Februar bis Mai 1865 und sodann im Winter desselben Jahres folgte je ein Zyklus von 12 Vorträgen über Geschichte der deutschen Kunst sowie über ausgewählte archäologische Themata.

[1]) Diesem ersten Privatdozenten aus August Roßbachs Schule folgten 1869 Richard Foerster, 1870 Hugo Blümner als Privatdozenten für Archäologie u. Philologie.

[2]) Vgl. Zeitschrift für bildende Kunst Bd. II Leipzig 1867. S. 146.

Außer diesen zyklischen Vorträgen hielt Schultz bis zu seiner Habilitation noch 10, nach derselben bis zum Jahre 1882 noch 48 einzelne Vorträge. Mit dieser Vortragsleistung — im ganzen 99 Vorträge — steht er unter den Mitgliedern des Vereins für Geschichte der bildenden Künste als einzigartige Erscheinung da.

Ein beträchtliches Maß emsiger und gründlicher wissenschaftlicher Arbeit liegt in diesen Vorträgen, welche die verschiedensten Fragen aus allen Gebieten der Kunstgeschichte und der Kunsttechnik mit Ausschluß der Antike behandelten. Der Inhalt zahlreicher vorgetragener Arbeiten ist in Schultz's spätere Schriften und Bücher übergegangen. Viele Vorträge beruhten auf unmittelbar vorhergegangenen eindringlichen Studien an Ort und Stelle. Sie eröffnen einen Einblick in Schultz's Reisen durch Deutschland sowie nach Österreich und Italien.

Bemerkenswert ist, daß er in allen diesen Vorträgen nur ein einziges Mal ein speziell schlesisches Thema behandelt hat (— am 31. März 1865: Breslauer Maler des Mittelalters —), während er doch in der schlesischen Kunstforschung mitten inne stand und literarisch für den kunstgeschichtlichen Verein auf diesem Gebiet andauernd tätig war. Er verteilte wohlbedacht seine Vorträge so, daß er die Gegenstände der allgemeinen Kunstgeschichte im kunstgeschichtlichen Verein behandelte, während er über provinzielle kunstgeschichtliche, topographische und geschichtliche Fragen im Verein für das Museum schlesischer Altertümer und im Verein für Geschichte und Altertum Schlesiens sprach.

Letzterem Verein gehörte er seit 1863 als rühriges Mitglied an und spendete für dessen festliche Veranstaltungen gelegentlich auch poetische Gaben und humoristische Zeichnungen. In der Vereinszeitschrift sind zehn größere Aufsätze und zehn kleinere Mitteilungen von Schultz zur Veröffentlichung gelangt[1]). Ein Teil derselben ist biographischen und geschichtlichen Inhalts. Beiträge zur schlesischen Kunstgeschichte liefern folgende zum Teil durch Bildtafeln nach eigenhändigen Zeichnungen des Verfassers erläuterte Aufsätze:

Zur Geschichte der Breslauer Goldschmiedeinnung. Zeitschrift Bd. V. 343.

(Bemerkungen dazu von Aug. Knoblich in Zeitschrift X. 489.)

Dokumente zur Baugeschichte der Nikolaikirche zu Brieg. VIII. 167. Mit Grundriß und einer Tafel Abb. von Skulpturen.

Die Breslauer Maler des 16. Jahrhunderts. VIII. 352. Mit Namenregister 399.

(Vgl. Grünhagen XII. 490.)

---

1) Vgl. Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens. Autorenregister zu Bd. I—XXX. Breslau 1897. S. 37/8.

Die wälschen Maurer in Breslau. IX. 417.

(Nachtrag von Wattenbach IX. 417.)

Die Klosterkirche zu Trebnitz. IX. 294. Mit Grundriß der Kirche und 7 Tafeln architektonischer Abbildungen.

(Dazu Bemerkungen von Knoblich X. 492.)

Analekten zur schlesischen Kunstgeschichte. X. 131.

(Dazu Bemerkungen von Knoblich X. 494.)

Topographie Breslaus im 14. und 15. Jahrhundert. X. 239. Mit Stadtplan.

Jodorus Tauchen als Breslauer Stückgießer. IX. 157.

Außerdem gab Schultz im Namen des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens heraus:

Die Schlesischen Siegel bis 1250. Mit 9 lithographierten Tafeln. Breslau 1871.

(Vgl. dazu Grotefend in Zeitschrift XII. 231.)

Schultz hat nicht bloß den Text zu dieser wesentlichen Ergänzung des ersten Bandes der schlesischen Regesten geschrieben, sondern auch mit eigener Hand alle Siegel in genauer Originalgröße für die lithographische Vervielfältigung gezeichnet.

Im Verein für das Museum schlesischer Altertümer war Schultz von 1875 bis 1882 Vorstandsmitglied ohne ein bestimmtes Amt, nachdem er schon lange vorher als ord. Mitglied für diesen Verein in Wort und Schrift emsig tätig gewesen war.

In der Vereinszeitschrift „Schlesiens Vorzeit" veröffentlichte er folgende Arbeiten:

Die Breslauer Stadtbaumeister im 16. Jahrhundert. 9. Bericht. Breslau 1868.

Der Marienaltar des Museums schlesischer Altertümer. Mit 3 Bildtafeln. 10. Bericht 1868.

Der Zinnkrug der Breslauer Bäckerinnung vom Jahre 1497. Mit 2 Lithographien. 12. Bericht 1869.

Fragen über die Art und den Zustand der Kunstdenkmale in Schlesien. 20. Bericht 1873.

Über einige Bildwerke des zwölften Jahrhunderts in Breslau. Mit 2 Bildtafeln. 23. Bericht 1875.

Mitteilungen aus den von den Herren Pfarrern und Pastoren behufs Abfassung einer Monumentalstatistik Schlesiens eingelieferten Berichten über die Kunstdenkmale schlesischer Kirchen. I. II. 28. Bericht 1875. 29. Bericht 1876.

Schlesische Fayence- und Steingutfabriken. 43. Bericht 1880.

Zur Inschrift der Zunftkanne der Löwenberger Tuchknappen. 60. Bericht 1885.

Einige Breslauer Rot-, Stück- und Glockengießer. 60. Bericht 1885.

Die meisten dieser neun Arbeiten sind von beträchtlichem Umfange und auch mit eigenen Zeichnungen des Verfassers ausgestattet, wie z. B. die Abhandlungen über den Marienaltar und über den Zinnkrug der Breslauer Bäckerinnung.

Als das Museum schlesischer Altertümer seit Dezember 1879 aus dem Sandstift in die östlichen Erdgeschoßräume des Schlesischen Museums der bildenden Künste übersiedelte, stellte Schultz seine ganze Kraft zur Verfügung. In der die feierliche Eröffnung des Altertumsmuseums am 8. Mai 1881 einleitenden Rede äußerte sich der damalige Vorsitzende des Altertumsvereins, Archivrat Professor Dr. Grünhagen, in folgender Weise[1]): „Dieser fast erdrückenden Fülle Herr zu werden, dem Einzelnen seinen angemessenen Platz zu geben, das Ganze harmonisch zu gruppieren, das hat nur der geradezu aufopfernden Tätigkeit gelingen können, welche die beiden unserm Vorstande angehörenden Kunsthistoriker, die Herren Direktor Luchs und Professor Schultz, seit mehr als Jahresfrist in der Ordnung und Aufstellung des Museums mit unzulänglichen Hilfskräften und überall durch die uns aufgenötigten Sparsamkeitsrücksichten eingeengt, entfaltet haben. Ihnen, und ihnen allein, danken wir das, was hier geworden ist. Mögen sie in dem Blühen und Gedeihen dieser Anstalt den Lohn ihrer Mühe und hingebenden Tätigkeit finden.“

Gewissenhaft abwägende Gerechtigkeit verkündete dieses Urteil, welches gerade auch Hermann Luchs freudig gutheißen konnte. Denn derselbe Mund, der dieses Urteil kundgab, hatte wenige Minuten vorher mit warmer Empfindung gesprochen von der selbstlosen Hingebung des Mannes, der ein volles Recht habe, sich als den eigentlichen Schöpfer dieses Museums zu betrachten. Einen Namen nannte der hochverdiente schlesische Geschichtsforscher dabei nicht. Aber bei seinen Worten richteten sich die Augen aller Anwesenden eben nur auf Hermann Luchs.

Schultz blieb auch weiter das rührige, durch Wort und Schrift mitarbeitende Mitglied des Vorstandes des Vereins für das Museum schlesischer Altertümer. Aber das Schwergewicht seiner Tätigkeit lag doch mehr denn je im Verein für Geschichte der bildenden Künste. Und umgekehrt gab Luchs jede Tätigkeit für diesen Verein auf, dessen Mitbegründer er war, dem er 1862—66 und 1869 auch als Vorstandsmitglied angehört hatte, um seine ganze Kraft ungeteilt seinem Altertumsmuseum zu widmen, dessen Kustos er seit 1858 war und bis zu seinem Tode 1887 blieb.

Unter dem 26. Oktober 1866 zirkulierte eine von Professor Roßbach verfaßte und von ihm sowie von Alwin Schultz, Oberstleutnant a. D. Nowag, Professor Dr. Kutzen, Professor Dr. Ferdinand Cohn und Regierungsrat Freiherrn von Wolzogen unterschriebene Aufforderung zum Beitritt zu der

---

1) Vgl. Festschrift zu dem 25jährigen Jubiläum des Museums schlesischer Altertümer. Breslau 1883. S. 16—18.

bei der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu gründenden „archäologisch-artistischen“ Sektion. In dieser Aufforderung wurde ausdrücklich gesagt: „Die zu gründende Sektion beabsichtigt in keiner Weise eine Konkurrenz mit dem dahier bestehenden Verein für Geschichte der bildenden Künste, sondern die Ausfüllung einer oft gefühlten Lücke, durch Referate über die neuesten Erscheinungen auf dem Gebiete der artistischen Literatur in objektiv-wissenschaftlicher Weise dem Einzelnen die Fortbildung in diesem Fache zu ermöglichen und einen engeren Kreis von solchen Herren zu bilden, welche ein hauptsächlich fachgemäßes Interesse besitzen.“

Der Erfolg der Aufforderung war der, daß am 8. Dezember 1866 die „archäologische Sektion“ unter Roßbachs Leitung mit 18 Mitgliedern begründet werden konnte, zu denen in erster Reihe als wirklich arbeitende Kräfte die archäologisch geschulten Mitglieder des kunstgeschichtlichen Vereins vor allem Foerster, Blümner, Weniger und Schultz gehörten.

Letzterer trat in dem damals regen wissenschaftlichen Leben der Sektion immer mehr in den Vordergrund, da Foerster im Herbst 1868 nach Italien ging und 2 Jahre dort zubrachte, und im Winter 1869/70 auch Roßbach nach Italien reiste, der sich nach seiner Rückkehr ganz von der Gesellschaft zurückzog. So wurde Schultz 1869 zum Sekretär der archäologischen Sektion gewählt[1]) und blieb es, nach dem Weggange Wenigers 1873 nach Eisenach, Foersters 1875 nach Rostock, Blümners 1875 nach Königsberg schier unentbehrlich geworden, bis 1882.

Ein frisches reges Leben vermochte er freilich der Sektion nicht einzuhauchen. In der Sitzung vom 20. Dezember 1875 wies er darauf hin, daß durch den Abgang Blümners und Foersters sowie durch den Tod Dr. Berthold Müllers die Sektion so viel verloren habe, daß er die Frage stellen müsse, ob die Sektion aufzulösen sei. Die anwesenden fünf Mitglieder beschlossen, sie zu erhalten. Der Sekretär blieb der einzige Träger ihrer Tätigkeit und hielt bis zu seinem Weggange von Breslau 1882 alljährlich wenigstens im Dezember einen von 2 oder 3 Mitgliedern besuchten Vortrag.

Schultz hat von 1867—1882 in der archäologischen Sektion 32 Vorträge gehalten und in der ersten Zeit jährlich drei- bis viermal gesprochen. Zehnmal legte er neue Erscheinungen der kunstgeschichtlichen und archäologischen Literatur vor. In 7 Vorträgen behandelte er Breslauer und schlesische Kunst, Künstler und Kunstwerke. Die übrigen Vorträge galten der allgemeinen Kunstgeschichte mit Ausschluß der Antike und gewähren einen interessanten Einblick in den Gang seiner Studien. Sie bieten Einzeluntersuchungen über Schöpfungen der Architektur, Plastik und Malerei, besonders auch der Buchmalerei sowie über das Schriftwesen.

[1]) Vgl. Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. II. Geschichte der Gesellschaft. Breslau 1904. S. 115.

Zusammenfassende Übersichten, allgemeine entwicklungsgeschichtliche Betrachtungen fallen fast ganz aus. Nur einmal berührte er dieses Gebiet, als er über Schloß Karlstein in Böhmen sprach und dabei die Beziehungen der altböhmischen zur altschlesischen Malerei untersuchte.

An Tagesfragen und eben zurückgelegte Reisen knüpfte er an, als er im Dezember 1873 über die Verhandlungen des ersten kunstwissenschaftlichen Kongresses in Wien und im November 1876 über die Ausstellung älterer deutscher Kunstwerke 1876 in München sprach.

Mit glücklichem Erfolg bestrebt, die Verbindung zwischen der allgemeinen Kulturgeschichte und der Kunstgeschichte zu finden und dauernd aufrecht zu erhalten, bot er als Proben dieser Forschungen Vorträge über die Brautgeschenke des Mittelalters (1870), über Liebe und Eheschließung zur Zeit der Minnesänger (1878) und über Ursprung und Bedeutung der mittelalterlichen Turniere (1880).

Von seinen Vorträgen gelangten zwei zur Veröffentlichung in den Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft etc., philosophisch-historische Abteilung, und zwar 1867: Einige Schatzverzeichnisse der Breslauer Kirchen[1]) und 1870: Die Zisterzienser-Klosterkirche zu Leubus. Mit zwei Bildtafeln nach Zeichnungen von Schultz.

Als in Breslau die Frage der Begründung des Schlesischen Museums der bildenden Künste auf die Tagesordnung gesetzt wurde und zur glücklichen Erledigung gelangte, fehlte auch Alwin Schultz nicht unter den Mitarbeitern. Aber er hat keine führende Rolle in der Museumsfrage gespielt. Absichtlich oder notgedrungen stand er hinter anderen zurück. Er wurde in die am 17. Oktober 1873 vom Provinzial-Landtage eingesetzte zwölfgliedrige Provinzial-Kommission zur Errichtung des Museums gewählt und fungierte auch seit 1876 zusammen mit Professor Caro als Ankaufs-Kommissar für die Abteilung der Bibliothek und der Kunstdrucke[2]).

Dabei legte er den Grund für die Sammlung der Kunstdrucke durch Erwerbung einer großen Anzahl von Kupferstichen und von Photographien usw. nach Werken der Malerei, Plastik, Architektur und Kleinkunst, während Caro beträchtliche Bücherankäufe machte.

Schulz gehörte auch zu der vorberatenden Subkommission[3]), welche die Anstellung eines Direktors des Museums vorbereiten sollte, und nahm an der Sitzung dieser Subkommission am 7. November 1876 teil, in welcher ein Verwaltungsplan für das Museum beraten wurde, auf dessen Basis das vom Provinziallandtage am 5. Dezember 1876 genehmigte Reglement für das Museum ausgearbeitet ward, das bis 1909 in Kraft blieb.

---

1) Vgl. dazu Wattenbach in Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens. IX. 417.

2) Vgl. die Gründung und die Ziele des Schlesischen Museums der bildenden Künste. Breslau 1880. S. 18 u. S. 20—24.

3) a. a. O. S. 20—21.

Zum Direktor des Museums wählte der Provinziallandtag den Landschaftsmaler Albert Berg aus Berlin, der zum 1. April 1878 in sein Amt einberufen wurde. An demselben Tage trat nach Auflösung der bis dahin bestehenden Provinzialkommission zur Errichtung des Museums das Kuratorium des Schlesischen Museums der bildenden Künste seine Tätigkeit an, in welches Alwin Schultz nicht gewählt wurde.

Seit 1873 kam auf Anregung der Königlichen Regierung die Frage der Inventarisierung der schlesischen Kunstdenkmäler in Fluß. Zur Anbahnung dieser Arbeit wurde auf Veranlassung der Regierung von Alwin Schultz und Baurat Lüdecke eine Instruktionsschrift geschaffen. Unter dem Titel: „Anleitung zur Herstellung des von der k. Regierung beabsichtigten Verzeichnisses der schlesischen Kunstdenkmäler. Von Alwin Schultz. Mit 9 Bildtafeln von C. Lüdecke. Breslau 1873“ wurde sie als zwanzigster Bericht von Schlesiens Vorzeit in Bild und Schrift über die ganze Provinz verbreitet, freilich mit nur unbedeutendem Erfolge[1]).

Zum Inventarisator der schlesischen Kunstdenkmäler ist Schultz nicht berufen worden.

Seit dem Hochsommer 1884 nahm der damalige Regierungsbaumeister Hans Lutsch[2]) im amtlichen Auftrage die Arbeit der Inventarisierung in Angriff. Er unterließ nicht, im Verzeichnis der Kunstdenkmäler der Provinz Schlesien Band I Breslau 1886, Vorwort S. VII mit Anerkennung „die grundlegenden Abhandlungen von Alwin Schultz“ unter den literarischen Arbeiten ausdrücklich zu nennen, die ihm „vornehmlich zustatten kamen“.

Zu diesen grundlegenden Abhandlungen gehören nicht zuletzt folgende Arbeiten von Schultz, die in den Jahren 1869 bis 1882 auf Kosten des Vereins für Geschichte der bildenden Künste für dessen Mitglieder veröffentlicht worden sind:

Beschreibung der Breslauer Bilderhandschrift des Froissart. Mit 1 Photographie und 6 autographierten Tafeln. Breslau 1869.

Schlesiens Kunstleben im dreizehnten und vierzehnten Jahrhundert. Mit 6 autographierten Tafeln. Breslau 1870[3]).

---

[1]) Festschrift zu dem 25jährigen Jubiläum des Museums schlesischer Altertümer. Breslau 1883. S. 11. — Vgl. Lutsch, Techniker und Philologen. Berlin 1896. S. 11.

[2]) Jetzt Geheimer Ober-Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten, Konservator der Kunstdenkmäler im Königreich Preußen in Berlin.

[3]) Vgl. Kunstchronik. Beiblatt zur Zeitschrift für bild. Kunst. VII. Jahrg. Leipzig 1872. S. 167. — A. Ilg in Mitteilungen der K .K. Zentralkommission etc. XVI. Jahrg. Wien 1871. S. 168.

Schlesiens Kunstleben im fünfzehnten bis achtzehnten Jahrhundert. Mit 1 autographierten Tafel und 3 Lichtdrucktafeln. Breslau 1872[1]).

Schlesische Kunstdenkmale. Ergänzungshefte zu Schlesiens Kunstleben. Mit 5 autographierten und 2 Lichtdrucktafeln. Breslau 1875.

Gerhard Heinrich von Amsterdam, Bildhauer in Breslau. Mit 2 Buntdrucktafeln. Breslau 1880.

Untersuchungen zur Geschichte der schlesischen Maler (1500 bis 1800). Breslau 1872[2]).

Nachdrücklich hervorzuheben ist die umfangreiche zeichnerische Arbeit, die Schultz für die seinen Abhandlungen beigegebenen Bildtafeln geleistet hat.

Zu der an vorletzter Stelle genannten Schrift hat Schultz selbst die erforderlichen Zusätze und erwünschten Ergänzungen gegeben durch einen in den Mitteilungen der K. K. Zentralkommission, N. F. VIII. Jahrg., Wien 1882, S. 119 ff. veröffentlichten Aufsatz „Über ein Kunstwerk des Bildhauers Gerhard Heinrich von Amsterdam in der Dechantei-Kirche zu Böhmisch-Friedland". Er bemerkt dazu: „1880 habe ich zu Breslau eine Abhandlung herausgegeben; weitere Studien haben aber so viel neues Material geliefert, daß ich jetzt eine bei weitem vollständigere Schilderung des Meisters zu liefern vermag."

Schultz erklärt in Schlesiens Kunstleben im 13. und 14. Jahrhundert S. 3 als sein Ziel „die exakte Forschung mit einer im allgemeinen übersichtlichen Darstellung zu verbinden, den Lesern einen Überblick über ganze Kunstperioden zu geben und dabei doch auch Einiges zur Bereicherung der Wissenschaft selbst beizutragen." Nun bekennt er zwar weiterhin selbst: „Freilich ist es ein herzlich unvollkommenes, lückenhaftes Bild, das ich hier entwerfe, da Schlesiens Kunstschätze ja erst zum kleineren Teile bekannt geworden sind." Aber es ist mit Dank anzuerkennen, daß er den Weg, den vor ihm Hermann Luchs und Rudolf Drescher (gest. 1866) betraten, unentwegt weiter verfolgt hat in einer Zeit, da man die mittelalterlichen archäologischen Studien und die doch so unendlich wichtige und unentbehrliche Lokalforschung fast durchweg recht gering einschätzte.

Übrigens blieb ihm die Anerkennung von Fachgenossen nicht versagt. Albert Ilg nennt die Schrift in den Mitteilungen der K. K. Zentralkommission XVI 1871 S. 168 „ein kleines Musterwerk" und von der nächstfolgenden — Schlesiens Kunstleben im 15. bis 18. Jahrhundert — sagt er a. a. O. XVII, 1872, S. 222: „Der allgemeinen Geschichte der Kunst in Deutschland liefert sie einen wertvollen Stein zum Gesamtbau."

---

[1]) Vgl. A. Ilg a. a. O. XVII. 1872. S. 219.

[2]) Vgl. Repertorium für Kunstwissenschaft. VII. Bd. Berlin u. Stuttgart 1884. S. 492. — E. Wernicke in Schlesiens Vorzeit. V. S. 7—15 und S. 48—50,

In diesem Sinne ist sie auch bald zur Verwertung gelangt.

Wilhelm Lübke, Geschichte der deutschen Renaissance. Erste Hälfte Stuttgart 1873 (A. T.) Geschichte der Baukunst von Franz Kugler V. Bd., Erste Hälfte (die zweite Auflage mit dem Titel: Geschichte der Renaissance in Deutschland, I.—II. Abteilung. Stuttgart 1882) behandelt im dreizehnten Kapitel die nordöstlichen Binnenländer, voran Schlesien. Hier sagt er S. 645 (vgl. S. 654, 695 [2. Auflage.] Abteilung II S. 152 ff.): „Schätzbare Notizen in der fleißigen Arbeit von A. Schultz, Schlesiens Kunstleben im 15. bis 18. Jahrhundert. Breslau 1872" und zitiert die Arbeit weiterhin an verschiedenen Stellen, wobei er sie hier und da ergänzt und beberichtigt und auch andere Schultzsche Arbeiten heranzieht. Diese bilden zusammen mit denen von Luchs und Lüdecke für Lübkes Schilderung der Renaissance in Schlesien, da ihm die Autopsie der Denkmäler fehlte, die sichere Grundlage.

Schultz weist in „Schlesiens Kunstdenkmale" S. 3 selbst auf die öftere Benutzung seiner Arbeit durch Lübke hin und unterläßt nicht mitzuteilen, daß dabei einige seiner Ansichten von Lübke abgelehnt worden seien. So gibt er ausdrücklich zu: „Den Einfluß der in Deutschland eingewanderten italienischen Baumeister habe ich sicher zu hoch angeschlagen, und ich stimme Lübke jetzt gern bei, daß die deutsche Frührenaissance hauptsächlich von deutschen Künstlern getragen wurde."

Wohl sind auch weniger günstige Urteile über Schultz's frühe Arbeiten ausgesprochen worden in neuerer und neuester Zeit. Gerechterweise darf man aber Schultz's ältere Arbeiten nicht unter dem Wissen der Gegenwart beurteilen. Seitdem er die Feder ansetzte, haben sich die Standpunkte der kunstgeschichtlichen Forschung hier und da ganz wesentlich, ja grundsätzlich geändert. Unaufhaltsam erweitert die rastlos, ja gelegentlich geradezu mit bedenklicher Hast fortschreitende Kunstwissenschaft ihr Arbeitsfeld. Gebiete, die vordem wenig beachtet waren, drängen sich in den Vordergrund. Unwesentliches wird in neu entdecktem Zusammenhang wichtig. Ehedem Unbekanntes und Unzugängliches wird bequem sichtbar. Und schließlich muß zu vorsichtigem und gerechtem Urteil daran erinnert werden, daß eben nicht alle Gebiete der Kunstwissenschaft und deren Grenzgebiete von eines einzelnen Mannes Kraft annähernd gleichmäßig beherrscht werden können. Mißverständnisse, Unrichtigkeiten und Ungenauigkeiten sind in den Arbeiten von Alwin Schultz genug nachweisbar, und er war nicht immer glücklich, wo es sich um ein Urteil ausschließlich aus den Kunstformen eines Denkmals heraus handelte „ohne pergamentnen und papiernen Rückhalt".

Aber unbestritten bleibt ihm das Verdienst, wichtige urkundliche Aufzeichnungen in großer Zahl ans Licht gebracht, Verzeichnisse von Künstlern und Werkmeistern geschaffen zu haben, die trotz gelegentlicher Belastung mit vielleicht Gleichgültigem noch immer unentbehrlich sind, und zahlreiche

Kunstdenkmäler bekannt gemacht und in ihrer Bedeutung richtig gewürdigt zu haben.

Noch ist der Überblick über die literarische Tätigkeit Alwin Schultz's bis 1882 nicht zu Ende gebracht.

Zahlreich sind die kleineren und größeren Aufsätze, die er für Tageszeitungen und Fachzeitschriften schrieb.

Seit 1870 steht sein Name in der Liste der Mitarbeiter am Anzeiger für Kunde der deutschen Vorzeit, Organ des Germanischen Museums in Nürnberg, für welches er Aufsätze wie „Zur Geschichte der Hausmarken" (Bd. XXVI 1879 S. 203), „Breslauer Wappenstein-, Eisen- und Medaillenschneider" (Bd. XXVIII 1881 S. 102—106), „Hans Lucas, der Baumeister des herzoglichen Schlosses in Öls" (Bd. XXIX 1882 S. 8) u. a. lieferte.

In den Mitteilungen der K. K. Zentralkommission XII. Jahrgang 1867 S. 50 schrieb er „Über die Herkunft des jetzt in der K. K. Galerie des Belvedere befindlichen Gemäldes von Lucas Cranach d. ä., darstellend Herodias mit dem Haupt Johannes des Täufers".

„Bruchstücke eines (schlesischen) Passionsspieles" gab er in der Zeitschrift Germania, Wien 1871 S. 57—60 heraus.

Im Repertorium für Kunstwissenschaft Bd. II 1879 S. 227—258 veröffentlichte er „Regesten zur Baugeschichte der Jahre 800—1300".

Für den ersten Band des seit 1880 erscheinenden Jahrbuchs der Kgl. preußischen Kunstsammlungen lieferte er einen Aufsatz über die „Wandmalereien des Prämonstratenser-Klosters zu Brandenburg".

Für Karl Schnaases Geschichte der bildenden Künste, zweite vermehrte und verbesserte Auflage, leistete er zum vierten Bande: Geschichte der bildenden Künste im Mittelalter, zweiter Band, Die romanische Kunst, Düsseldorf 1871, wesentliche Mitarbeit.

Schnaase, der seinen Mitarbeiter zusammen mit Wilhelm Lübke au dem Titelblatt ausdrücklich nennt, bemerkt in der Vorrede: „Bei dem sechsten Buche, der besonderen Einleitung in die Kunst des Mittelalters, hat mir Herr Dr. Alwin Schultz in Breslau fleißige Hülfe geleistet; ich verdanke seiner großen Belesenheit in der Literatur des Mittelalters die Nachweisung einiger, mir bisher entgangenen lehrreichen Stellen."

In dem umfangreichen Sammelwerk „Kunst und Künstler des Mittelalters und der Neuzeit. Biographien und Charakteristiken unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von Robert Dohme" sind die zweite, dritte und vierte Abhandlung des ersten Bandes, Leipzig 1877, von Alwin Schultz verfaßt. Ihre Titel lauten: 2. Tuotilo von St. Gallen. — 3. Der heilige Bernward von Hildesheim. — 4. Die deutschen Dombaumeister des Mittelalters.

Die letzte Abhandlung erfuhr 1895 eine scharfe Widerlegung durch die Schrift des Landbauinspektors Hasak: Haben Steinmetzen unsere mittelalterlichen Dome gebaut? (Sonderdruck aus der Zeitschrift für Bauwesen, Jahrgang 1895.)

Als selbständige Bücher veröffentlichte Schultz:

Urkundliche Geschichte der Breslauer Maler-Innung in den Jahren 1345 bis 1523. Breslau 1866[1]).

Das Rathaus zu Breslau in seinen äußeren und inneren Ansichten und Details. Aufgenommen und gezeichnet von Carl Lüdecke. Mit einer historischen Beschreibung von Alwin Schultz. Berlin und Breslau 1868.

Schultz's hierin von neuem bearbeitetes Begleitwort zu den vierzehn von P. Ritter und Muschler nach Lüdeckes Aufnahmen und Zeichnungen gestochenen Tafeln war vorher in der Zeitschrift für Bauwesen XIV 1864 erschienen[2]).

Die Reihe der im Verlage von E. A. Seemann in Leipzig erscheinenden „Beiträge zur Kunstgeschichte" eröffnete er 1878 mit einer Abhandlung über „Die Legende vom Leben der Jungfrau Maria und ihre Darstellung in der bildenden Kunst des Mittelalters"[3]).

Schultz's Sammelbienenfleiß, das immer weitere Eindringen in alle Zweige kunstgeschichtlicher Forschung und in deren Grenzgebiete, seine ganze Arbeitsweise brachten es mit sich, daß der Archäologe und Kunsthistoriker allgemach immer mehr Rechte einräumte, immer weiteren Spielraum ließ den Plänen des Kulturhistorikers.

Der unermüdlich suchende und rastlos forschende Gelehrte fand schließlich größere Freude und Befriedigung, wenn er seine schier unerschöpfliche Kenntnis von Kunstwerken nicht unmittelbar für die Kunstforschung verwertete, sondern wenn die Kunstwerke unter seiner geschickt zusammenstellenden Hand im Zusammenhang mit den Literaturdenkmälern und den archivalischen Quellen tragfeste Ecksteine für den Aufbau kulturgeschichtlicher Untersuchungen wurden.

Die erste Frucht dieser mühevollen, weitschichtigen Tätigkeit des Geschichtsforschers und Kunstgelehrten, des Literarhistorikers und Germanisten reifte in dem grundlegenden Werke[4]):

„Das höfische Leben zur Zeit der Minnesinger, Band I—II, Leipzig 1870—1880."

---

[1]) Vgl. dazu Aug. Knoblich in Zeitschrift des Vereins für Geschichte und Altertum Schlesiens VII, 375 und X, 490. — Zeitschrift für bildende Kunst Bd. I, 1866, S. 128—9.

[2]) Vgl. Lutsch, Techniker und Philologen. Berlin 1896. S. 11. — Grünhagen in Zeitschrift des Vereins für Geschichte etc. Schlesiens VI, 37. — Zeitschrift für Bauwesen XIX, 1869, und Berliner Bauzeitung 1863, S. 15 ff.

[3]) Vgl. die Besprechung von R. Dohme in Kunstchronik. XIII. Jahrgang 1878. S. 497 ff. — Repertorium für Kunstwissenschaft. II. Bd. 1879. S. 369.

[4]) Vgl. die Rezension in der Zeitschrift für bildende Kunst Bd. XV, 1888, S. 57 ff. — J. R. Rahn im Repertorium für Kunstwissenschaft Bd. IV, 1881, S. 451—57.

„Eine Mosaikarbeit ist es, die ich hier dem Leser biete, ein Gemälde aus einer Unzahl von Einzelheiten zusammengesetzt," so kennzeichnet Schultz selbst sein Werk, in welchem erfolgreich der erste umfassende Versuch gemacht wurde, eine erschöpfende Antwort auf die Frage zu geben, wie in Deutschland und in Frankreich das Leben im zwölften und dreizehnten Jahrhundert gestaltet war, in einer Zeit, in der sowohl die bildende Kunst Ausgezeichnetes leistete, als auch die lyrische und epische Poesie in höchster Blüte stand.

Nach einem knappen Jahrzehnt wurde eine neue Auflage des für das Studium und die Kenntnis nicht bloß der Sittengeschichte, sondern auch besonders der profanen Kunst in der Zeit von etwa 1150—1300 wichtigen Werkes erforderlich. Die zwei Bände dieser „zweiten vermehrten und verbesserten Auflage" vom Jahre 1889 wuchsen zu einem Umfang von ca. 1500 Seiten Text mit 372 Abbildungen an.

Seit 1866 an der Universität Breslau habilitiert, seit 1872 außerordentlicher Professor, hatte Alwin Schultz auch nach zehnjähriger Verwaltung dieses Amtes keine Aussicht auf Veränderung seiner Stellung.

So schied er denn im Sommer 1882 von Breslau, um einem ehrenvollen Rufe als ordentlicher Professor an die K. K. deutsche Universität in Prag Folge zu leisten.

Der Verein für Geschichte der bildenden Künste ernannte seinen scheidenden Sekretär und Mitbegründer, der zwei Jahrzehnte hindurch rastlos mit Wort und Schrift die Bestrebungen des Vereins gefördert hatte, wie kein Zweiter neben ihm, zum Ehrenmitgliede. Die gleiche Ehre erwies der Verein für das Museum schlesischer Altertümer seinem hochverdienten Vorstandsmitgliede, während die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur den langjährigen Sekretär ihrer archäologischen Sektion zum korrespondierenden Mitgliede ernannte.

In seinem an den kunstgeschichtlichen Verein gerichteten Abschiedsgruß in den „Untersuchungen zur Geschichte der schlesischen Maler" schrieb er damals:

„Als ich den Druck begann, konnte ich nicht voraussehen, daß dies die letzte umfangreiche Abhandlung sein werde, die ich der schlesischen Kunstgeschichte widmete; . . . . fern von Schlesien werde ich wohl kaum Zeit und Gelegenheit finden, mehr als flüchtig, altes gesammeltes Material verwertend, auf ein Gebiet der Kunstforschung zurückzukehren[1]), das meine

---

[1]) Das hat er getan in den schon erwähnten Arbeiten in Schlesiens Vorzeit Bericht 60. Breslau 1885 und in dem Aufsatz über ein Kunstwerk des Bildhauers Gerhard Heinrich von Amsterdam in den Mitteilungen der K. K. Zentralkommission N. F. VIII 1882, denen in der Zeitschrift für Numismatik 1886 S. 48—59 ein Aufsatz über „Wappenstein- und Münzeisenschneider, Münzmeister und Wardeine in Breslauer Urkunden" folgte.

Tätigkeit so lange Jahre in Anspruch genommen hat und mir doch lieb und wert geworden ist."

Hoffnungsfreudig sagt er: „Größere, wichtigere und wohl auch schönere Aufgaben sind mir in Zukunft gestellt!"

Halten wir Umschau nach den Aufgaben, die er seit 1882 in Prag glücklich gelöst hat, so sind folgende Werke zu nennen:

„Das Wissen der Gegenwart. Deutsche Universal-Bibliothek für Gebildete (Verlag von G. Freytag in Leipzig und F. Tempsky in Prag)" brachte in seinem 18. und 21. Bande: „Kunst und Kunstgeschichte. Eine Einführung in das Studium der neueren Kunstgeschichte von Alwin Schultz I.—II. Abteilung 1884."

Dieses Werk[1]), lange Jahre hindurch als „der kleine Alwin Schultz" in allen kunstfreundlichen Kreisen wohlbekannt, hat den Namen des Verfassers weithin populär gemacht. Brachte es doch auch in schlichter, bequem verständlicher Form gar Manches, was in den bisher alleinherrschenden Handbüchern und Vorschulen zur Kunstgeschichte doch nicht zu finden war.

Was etwa in dem kleinen Werk versäumt war, wurde bald in einer größeren Ausgabe desselben nachgeholt. In stattlichem Gewande erschien 1887 ein 560 Seiten starker Band mit 351 Abbildungen und 12 Tafeln in Farbendruck unter dem Titel:

„Einführung in das Studium der neueren Kunstgeschichte. Zweite vermehrte Ausgabe."

Dieser „große Alwin Schultz" hat seinem Verfasser zu den zahlreichen alten noch sehr viele neue Freunde hinzugewonnen und gediegenes Wissen und Kunstbildung in weite Kreise hineingetragen.

Schon im nächsten Jahre folgte, den ganzen 586 Folioseiten starken sechsten Band des Jahrbuchs der kunsthistorischen Sammlungen des Allerhöchsten Kaiserhauses Wien 1888 füllend, die Ausgabe des „Weißkunig" mit Einleitung und Anmerkungen von Alwin Schultz. Ihr Titel lautet:

„Der Weißkunig. Nach den Diktaten und eigenhändigen Aufzeichnungen Kaiser Maximilians I. zusammengestellt von Marx Treitzsaurwein von Ehrentreitz herausgegeben von Alwin Schultz."

Das Werk trat mit dem reichen Bilderschmuck von der Hand Hans Burgkmair's und seiner Mitarbeiter in prächtiger Gediegenheit an die Öffentlichkeit als ein vortrefflicher Führer und Berater für jeden, der eine klare Vorstellung gewinnen will von dem Leben und Treiben jener „Zeit, wo das Mittelalter abschied und in Deutschland auch das Zeitalter der Renaissance seinen Einzug hielt, der Zeit, deren hervorragendster und merkwürdigster Vertreter Kaiser Maximilian I. ist."

---

[1]) Vgl. die Besprechung von H. Ehrenberg in der Kunstchronik XIX 1884, S. 90. S. 266 ff.

In das Jahrhundert des Frauenkultus und der Frauenherrschaft führt das nächste Buch, welches Schultz seinem „lieben Freunde August von Essenwein zur Vorfeier seines 25jährigen Jubiläums als Direktor des Germanischen Museums zu Nürnberg“ widmete. „Alltagsleben einer deutschen Frau zu Anfang des achtzehnten Jahrhunderts Leipzig 1890“ lautet sein Titel[1]). Schultz sagt in der Vorrede, daß er das Buch als eine kleine Ferienarbeit angesehen wissen möchte, die auf wissenschaftliche Bedeutung nicht Anspruch macht. Entstanden auf der Grundlage eines älteren dickleibigen Werkes: „Nutzbares, galantes und kuriöses Frauenzimmer-Lexikon . . . Von Amaranthes[2]). Leipzig 1715“ tritt es ergänzend neben die Werke von F. K. Biedermann, H. Hettner und besonders von H. Scheube (Die Frauen des achtzehnten Jahrhunderts Berlin 1876), indem es nicht auf die allgemeine Darstellung des Lebens und Treibens jener Zeit eingeht, sondern den Nachdruck auf eine möglichst in alle Einzelheiten eindringende Schilderung des Alltagslebens einer Dame jener Zeit legt. So bietet es nicht bloß einen interessanten Beitrag zur Sittengeschichte, sondern auch einen zuverlässigen Wegweiser zum richtigen Verständnis von Kunstwerken, die in jener Zeit und für sie geschaffen worden sind.

„Eine umfangreiche Arbeit, die mich Jahre hindurch beschäftigt hatte, war glücklich beendet. Der Druck derselben ging jedoch so langsam vorwärts, daß ich beschloß, eine kleine und anspruchslose Abhandlung[3]) zu schreiben und auf diese Weise die Zeit des Wartens zu verkürzen,“ so sagt Schultz in der Vorrede zum „Alltagsleben einer deutschen Frau“ und weist damit auf sein zweites kulturgeschichtliches Hauptwerk hin, dessen Inhalt sich zeitlich an „das höfische Leben zur Zeit der Minnesinger“ anschließt, von welchem 1889 die zweite Auflage erschien. Es ist betitelt:

„Deutsches Leben im XIV. und XV. Jahrhundert. Große Ausgabe I—II Halbband. Prag—Wien—Leipzig 1892.“

Mit 660 Seiten Text sind 33 farbige Tafeln und 678 Bilder in Schwarzdruck zu einem inhaltreichen Ganzen vereinigt, dessen Drucklegung besonders wegen der erstmaligen Herstellung der Buntdrucke mehr als zwei Jahre in Anspruch nahm. Das Werk behandelt einen bis dahin noch niemals derartig zusammenfassend bearbeiteten Zeitabschnitt in strenger Sachlichkeit ohne jeden Versuch, etwa durch Phrasen und durch ästhetisierende Betrachtungen die gelegentliche Dürftigkeit des vorhandenen

1) Vgl. die Rezension in der Kunstchronik N. F. II 1891. S. 485 ff.

2) Amaranthes ist der Schriftstellernamen von Gottlieb Wilhelm Corvinus, der, 1677 zu Leipzig geboren, in seiner Vaterstadt als Advokat lebte und 1746 starb.

3) Der Ausdruck ist für ein Buch von ca. 290 Druckseiten denn doch zu bescheiden und irreführend.

Quellenmaterials zu verdecken, und bietet durch die Bekanntmachung vieler bisher wenig beachteter Schöpfungen der Kunst und des Kunsthandwerks auch der Kenntnis der Kunstgeschichte des Mittelalters eine wesentliche Förderung. Es ist seit vielen Jahren vergriffen und bereits eine literarische Seltenheit geworden.

Neben der größeren Ausgabe erschien gleichzeitig eine gekürzte, billigere Ausgabe ohne wissenschaftlichen Apparat. In ihr sind alle oft recht derben Äußerungen der geschilderten Zeit, die in der großen Ausgabe in ungemilderter Form und unverkürzt wiedergegeben sind, entfernt. Ebenso ist jede irgendwie anstößige Abbildung fortgelassen. Während die große Ausgabe 42 Bogen Text enthält, umfaßt die „Familien-Ausgabe" nur 29 Textbogen mit 636 Abbildungen und 33 Farbendrucktafeln.

Schultz beabsichtigte dem Deutschen Leben im XIV. und XV. Jahrhundert eine Fortsetzung zu geben mit einer gleichartigen Bearbeitung des XVI. Jahrhunderts. Zur Ausführung ist diese Absicht nicht gelangt. Möglicherweise sind Vorarbeiten handschriftlich vorhanden.

Dagegen brachte das Jahr 1903 noch eine andere Gabe aus dem Bereich seiner Lieblingsdisziplin in dem von G. von Below und F. Meinecke herausgegebenen „Handbuch der mittelalterlichen und neueren Geschichte, vierte Abteilung München und Berlin 1903", und zwar „Das häusliche Leben der europäischen Kulturvölker vom Mittelalter bis zur zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts".

Auch in diesem Werke bilden die Kunstdenkmäler neben den Erzeugnissen des Kunstgewerbes und neben der schriftlichen Überlieferung eine wichtige Quelle der sittengeschichtlichen Schilderung, so daß das 432 Druckseiten umfassende Buch gewissermaßen ein Stück angewandter Kunstgeschichte bietet.

Daß bei dem ununterbrochenen Schaffen auf dem Gebiet der Kulturgeschichte doch auch der Kunstgeschichte andauernd ihr volles Recht ward, beweist die groß angelegte „Allgemeine Geschichte der bildenden Künste. In vier Teilen. Berlin G. Grotesche Verlagsbuchhandlung", welche seit 1894 lieferungsweise erschien. Die von Schultz bearbeiteten Lieferungen 1 bis 21 bilden den in sich abgeschlossenen dritten Teil des Werkes, welcher „Die Kunst der Renaissance bis zum Ende des siebzehnten Jahrhunderts Berlin 1895" behandelt. Den 606 Textseiten sind 740 Abbildungen zum Teil im Text selbst, die übrigen auf 137 Tafeln — bearbeitet von Max Baumgärtel — beigegeben. Meinungsverschiedenheiten mit dem Verlag endeten damit, daß Schultz von dem Unternehmen zurücktrat, welches dann nicht so zu Ende geführt wurde, wie es geplant war. Sein Namen steht nur noch auf dem Titelblatt des ersten Teils, erste Hälfte: „Die Kunst des alten Orients; die Architektur und Plastik von Alwin Schultz und Ed. Baumann". Die zweite Hälfte des ersten Teils ist von Ed. Baumann und Albert Grünwedel bearbeitet.

Dies sind die mir bekannt gewordenen Bücher von Alwin Schultz. Für seine kleineren Arbeiten, seine Abhandlungen und Aufsätze in Zeitschriften habe ich Zusammenstellungen[1]) nicht machen können. Eine nach auswärts gerichtete Bitte um Auskunft über sein Wirken und Schaffen während seiner Lehrtätigkeit an der Prager Universität blieb leider völlig unberücksichtigt und unbeantwortet.

Aber schon aus dem Gesagten erhellt wohl zur Genüge, daß sein literarisches Schaffen ein ganz ungewöhnlich reiches und vielseitiges gewesen ist, daß er sein Leben für die Wissenschaft wirklich rastlos verwertet hat.

Und bei all seinem Arbeiten hat er auch immer wieder sich verdient gemacht um seine Heimat Schlesien, indem er dieses Land, seine Kunstdenkmäler und Urkunden andauernd mit in die Betrachtung allgemeiner kunst- und kulturgeschichtlicher Fragen einbezog. So wurde der Forschung immer wieder gezeigt, daß Schlesien für Kunst und Kultur auch etwas bedeutet, daß es nicht kunstleer ist, daß es neben andern deutschen Landen seinen Platz in Ehren behauptet.

Beim Scheiden von Breslau nannte Schultz[2]) Prag seine „neue Heimat“.

Ist ihm Böhmens Hauptstadt wirklich zur Heimat geworden?

Wohl hat er dort als Universitätslehrer erfolgreich gewirkt. Zu seinen ersten Schülern zählt der Träger eines so angesehenen Gelehrtennamens wie Dr. Joseph Neuwirth, jetzt ordentlicher Professor an der technischen Hochschule in Wien, der in dem Vorwort zu seiner Studie über „Albrecht Dürers Rosenkranzfest Leipzig-Prag 1885“ seines hochverehrten Lehrers mit warmem Dank für „jederzeit freundliche und liebenswürdige Förderung“ gedenkt und in der Abhandlung über „Datierte Bilderhandschriften österreichischer Klosterbibliotheken Wien 1885 S. 3“ ihm für „gütige Förderung und Durchsicht der Arbeit“ dankt. Derselbe[3]) schreibt in der Einleitung zu seiner Geschichte der christlichen Kunst in Böhmen Prag 1888: „Meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Dr. Alwin Schultz, ordentlichem Professor der Kunstgeschichte . . . sage ich meinen aufrichtigen Dank für die liebenswürdige Unterstützung, mit welcher derselbe die Arbeit durch gütigen Rat und freundliche Durchsicht des Manuskriptes gefördert hat.“

---

[1]) Ich erwähne wenigstens seine „Ergänzungen zu Andresens Peintre-graveur“ im Repertorium für Kunstwissenschaft VI 1883 S. 64 und die Mitteilung über den Hugenotten-Springbrunnen im Schloßpark zu Erlangen in der Zeitschrift für bildende Kunst N. F. IX. 1897/98 S. 47.

[2]) Untersuchungen zur Geschichte der schlesischen Maler. Breslau 1882 Schlußwort.

[3]) Vgl. auch Neuwirth, Geschichte der bildenden Kunst in Böhmen. I. Bd. Prag 1893. Vorwort S. 7.

Auch Dr. Hugo Schmerber, Privatdozent der Kunstgeschichte an der deutschen Universität in Prag, bekennt sich dankbar als Schultz's Schüler[1]). Er hat in dem von der Hugo Helbingschen Kunsthandlung herausgegebenen Auktionskatalog der von Schultz hinterlassenen Bibliothek im Oktober 1909 seinem Lehrer einen kurzen sympathischen Nachruf gewidmet, der mit folgenden Worten schließt:

„Wer ihn nur aus seinen etwas trocken geschriebenen Büchern kennt, kann sich keine Vorstellung von der Liebe machen, mit der sich Schultz in das Leben der Vergangenheit versenken konnte. Man mußte ihn in den Vorlesungen sprechen hören, wie es ihm ohne jede formvollendete Rede oft mit wenigen, meist humoristisch gewürzten Worten gelang, das Charakteristische anschaulich zu machen und das Interesse der Hörer zu erwecken. Deshalb leben seine Vorträge heute noch frisch in der Erinnerung jener, die seine Schüler oder Hörer gewesen sind.“

Aus dem Schmerberschen Nachruf wird bekannt, daß Schultz „seine Lehrkanzel in Prag verfrüht verließ, teils aus Gesundheitsrücksichten, teils aus Verdruß über persönliche Verhältnisse“.

Nach reichlich zwanzigjähriger Lehrtätigkeit an der Prager Universität trat er mit Ablauf des Sommersemesters 1903 im Alter von 65 Jahren in den Ruhestand. Er verließ Prag unmittelbar nach dem Scheiden aus seinem Amt, wobei ihm — meines Wissens — eine augenfällige Ehrung nicht zuteil ward.

Und der Zug des Herzens — ging er nach Breslau — so folgte er ihm doch nicht aus unausgesprochenen Gründen. Er siedelte nach München über, wo er am 10. März 1909 starb.

Der Anzeiger des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg, Jahrgang 1909, Nr. 1 und 2 S. 3 brachte folgenden Nachruf:

„Am 10. März dieses Jahres starb in München Prof. Dr. Alwin Schultz im 71. Lebensjahre. Bis 1903 Professor an der Deutschen Universität in Prag, zuvor Universitätsprofessor in Breslau, gehörte er dem Verwaltungsausschusse des Germanischen Museums seit dem Jahre 1870 an. Durch sein reiches kunst- und kulturgeschichtliches Wissen, das er in uneigennützigster Weise in den Dienst unserer Anstalt stellte, und durch seinen umsichtigen Rat im Plenum wie in den Kommissionssitzungen hat er stets in hohem Maße zur Förderung des Museums und seiner Bestrebungen beigetragen und dem regen Interesse, das er an dem Gedeihen und Wachsen der Anstalt nahm, noch zuletzt ein bleibendes Denkmal gesetzt, indem er seinen gesamten wissenschaftlichen Apparat, sein reichhaltiges

---

[1]) Vgl. Schmerber, Beiträge zur Geschichte der Dintzenhofer. Prag 1900. (Forschungen zur Kunstgeschichte Böhmens IV.) Vorwort: „Über Anregung meines verehrten Lehrers, des Herrn Professor Dr. Alwin Schultz, schrieb ich die nachstehende Arbeit. Ihm danke ich herzlich für seinen Rat und seine Unterstützung.“

Bilderrepertorium und seine Kostümbildersammlung (zusammen 310 Mappen und Kapseln), seine wohlgeordnete wissenschaftliche Korrespondenz, die Handexemplare mehrerer seiner größeren Werke und kleineren Schriften, dazu noch einige Kunstgegenstände dem Germanischen Museum testamentarisch vermacht hat. In unserem Gedenken und der Dankbarkeit vieler, die jene Sammlungen mit Freude und Frucht benutzen werden, wird der Verstorbene allezeit fortleben."

Als die Tage des Alters herannahten, und Schultz seine letzten Dinge in gute Ordnung brachte, mag er wohl an Breslau sine ira, aber leider auch sine studio gedacht haben. Die Stadt, in der er Schüler, Student und sechzehn Jahre lang Hochschullehrer gewesen war, hatte ihm die Erfüllung zweier Herzenswünsche versagt: in ihr ordentlicher Universitätsprofessor oder Museumsdirektor zu werden, war ihm nicht beschieden.

Ob er seit 1882 jemals wieder kürzere oder längere Zeit in Breslau geweilt hat, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls mußte er gewahren, wie Alles auch ohne ihn sich vollzog. Und die Entwicklung schritt unaufhaltsam vorwärts. Menschen kamen und gingen. Alles ward anders, als er es gesehen, und Vieles anders, als er einst gewollt. Er war ein Fremdling in der alten Heimat geworden.

Dagegen schlossen sich immer fester die Bande, gestalteten sich immer inniger die Beziehungen nach einer andern Seite: nach Nürnberg. Schon in jungen Jahren wurde der schlesische Forscher 1870 zum Mitglied des Verwaltungsausschusses des Germanischen Museums gewählt, und er hat lebenslang die damit verbundenen Pflichten treu und eifrig erfüllt. Mit dem hochverdienten Direktor des Museums August von Essenwein war er eng befreundet. Je weniger er Veranlassung hatte, von Prag aus einmal nach Breslau zu kommen, desto regelmäßiger führte ihn in kurzen Zwischenräumen sein Weg nach Nürnberg. Der ehemals vorwiegend schlesische Forscher schenkte in vollem Einklang mit seiner eigenen wissenschaftlichen Entwicklung allmählich seine ganze Neigung dem Deutschen Nationalmuseum in Nürnberg, förderte es bis an sein Lebensende mit Rat und Tat. Und so folgte schließlich mit innerer Notwendigkeit der Beschluß, seinen wissenschaftlichen Apparat gerade diesem Museum als sein Vermächtnis zu überweisen. Auch das gelehrte Breslau wird rückhaltlos zugeben müssen, daß die Schultzschen Sammlungen, die Bildermappen, die wissenschaftliche Korrespondenz und die sonstigen Aufzeichnungen des unermüdlichen Forschers auf dem Gebiet der Kunst- und Kulturgeschichte an die richtige Zentralstelle gelangt sind, daß sie gerade im Zusammenhang mit den zahllosen, das Germanische Museum in Nürnberg füllenden Kunst- und Kulturdenkmälern aller Art der Wissenschaft noch reiche Frucht tragen können und tragen werden.

Wird dem Professor der Kunstgeschichte Alwin Schultz in dem Kreise der unsterblichen Götter und Heroen des kunstwissenschaftlichen Olymps

ein Ehrenplatz nicht gegönnt, so hat der Verfasser grundlegender Werke auf dem Gebiet der Kulturgeschichte selbst dafür gesorgt, daß die tiefen und festen Spuren seiner Erdentage nicht so bald verweht sein, sondern lange richtunggebend und wegweisend bleiben werden.

Und der treue nimmermüde Herold, der freudig Kunde gab von Kunst und Altertum des Schlesierlandes, dessen Denkmäler und Urkunden er mit Umsicht und unverdrossenem Fleiß, mit Geduld und Entsagung durchforschte, hat es verdient, daß bei der ersten Wiederkehr des Tages, an dem er die spähenden Augen für immer schloß, die Heimat ehrend und dankend seiner gedenkt mit dem Wildenbruchschen Wort:

Gegangen — nicht vergangen!
Gestorben — doch nicht tot!

Breslau zum 10. März 1910.

Professor Robert Becker.

Am 15. August 1909 starb nach schwerem Leiden in seiner letzten Lebenszeit unser allverehrter Kollege Geh. San.-Rat Dr. Eduard Senftleben im Alter 64 Jahren. Er war am 16. März 1845 als der Sohn eines Gutsbesitzers in der Provinz Posen geboren, wo er auch das Gymnasium besuchte. Später studierte er in Berlin und trat 1869 als Assistenzarzt in das Grenadier-Regiment Nr. 10 zu Breslau ein, mit dem er auch den Feldzug 1870/71 mitmachte und an der Belagerung von Paris sowie an dem Gefecht bei Chevilly teilnahm. Im Mai 1876 wurde er Stabsarzt im Grenadier-Regiment Nr. 11, Ende Oktober 1888 ebendaselbst Oberstabsarzt und 1891 nahm er seinen Abschied um sich ganz seiner Privatklientel widmen zu können, bis nach einer rastlosen aufopfernden ärztlichen Berufstätigkeit der Tod am 15. August 1909 seiner segensreichen Tätigkeit ein Ziel setzte.

Das ist in kurzen Worten der äußere Lebensgang dieses ausgezeichneten Mannes, der beispiellos im Dienste der Kranken gestanden und es dennoch fertig brachte, sich auch wissenschaftlich hervorragend zu betätigen. Seine Arbeiten „über die Ursachen und das Wesen der nach der Durchschneidung des Trigeminus auftretenden Hornhautaffektion“, „Beiträge zur Lehre von der Entzündung und den dabei auftretenden corpusculaeren Elementen“, „Über die Entstehung des Hitzschlages“, „über den Verschluß der Blutgefäße nach der Unterbindung“, „zur Therapie des Keuchhustens“ und „über Pemphigus acutus“ haben einen guten Klang, ja sie waren z. T. von hervorragender Bedeutung. Gerade seine Untersuchungen über das Wesen der Keratitis neuroparalytica sind uns Augenärzten im besten Sinne des Wortes gegenwärtig und in den Vorlesungen, Lehrbüchern und Abhandlungen findet der Name Senftleben an dieser Stelle ehrenvolle Erwähnung.

Die Untersuchungen über die histologischen Vorgänge bei der Entzündung entstanden unter der Aegide Cohnheims und wurden von diesem Gelehrten hoch eingeschätzt.

Es war bewundernswert, wie Senftleben in frühern Jahren trotz seiner großen praktischen Tätigkeit noch die Zeit fand zu solchen Arbeiten. Der Umstand legt beredtes Zeugnis ab von seinem tiefen wissenschaftlichen Interesse und seinem unausgesetzten Streben seine medizinischen Kenntnisse stetig zu erweitern und zu vertiefen.

Was er als Arzt geleistet, davon können seine vielen Tausende von dankbaren Patienten erzählen. Er war der unbedingte Vertrauensmann seiner Kranken und sein Charakter sowie seine ganze Persönlichkeit prädestinierten ihn zu einer solchen hervorragenden ärztlichen Stellung. Wer ihn näher kennen lernte, konnte nur die größte Achtung und Verehrung für ihn haben. Tag und Nacht hat er sich keine Ruhe gegönnt, um stets hilfsbereit einzugreifen, wo die Not es erforderte. Senftleben mit seinem feinen Gesicht und seinem weißen Haar auf der Fahrt zu seinen Kranken, war uns Allen, ja, ich glaube, allen Breslauern eine bekannte und im besten Sinne des Wortes populäre Figur. Das Soldatische hat sich in seinem Wesen nie verleugnet, und es führte ihn auf allen seinen Pfaden zu größter Präzision und strengster Pflichterfüllung.

Was er den Seinigen und seiner Familie gewesen, vermag nur diese zu ermessen; aber einen Begriff davon gab uns die tief ergreifende Trauerfeier, als wir ihn zu Grabe trugen. Ein solcher Mann wird nie vergessen werden. An äußerer Anerkennung und Auszeichnungen hat es ihm wahrlich nicht gefehlt. Ehre seinem Andenken und Friede seiner Asche.

W. Uhthoff.

Am Dienstag den 14. Dezember 1909 starb der Sanitätsrat Dr. Herrmann Stahr in Breslau im Hospital der Barmherzigen Brüder, wohin er sich zum Gebrauch einer Kur begeben hatte. Herrmann Stahr, am 10. Februar 1835 in Trebnitz in Schlesien als Sohn des dortigen praktischen Arztes Friedrich August Stahr geboren, erhielt seinen ersten Schulunterricht durch einen Privatlehrer. Im Jahre 1846 brachte ihn sein Vater nach Breslau auf das Elisabeth-Gymnasium, wo der fleißige Schüler durch regelmäßigen Aufstieg in die höheren Klassen nach kaum 7 Jahren im April 1853 das Reifezeugnis erhielt, worauf er sich dem Studium der Medizin widmete. Während seiner ganzen Studienzeit hat er nun seine engere Heimat nicht verlassen. Die geistreichen Lehrer der Breslauer medizinischen Fakultät, unter denen die Koryphäen Frerichs, Middeldorpf und Reichert sich befanden, fessselten ihn während der 9 Semester an seine heimatliche Universitätsstadt.

Nachdem er am 31. Oktober 1857 in Breslau promoviert war, begab er sich zur Ablegung der Staatsprüfung nach Berlin, wo er am 15. März 1858 die Approbation als praktischer Arzt erhielt. Hierauf kehrte er auf Veranlassung von Frerichs nach Breslau zurück, um als dessen Assistent tätig zu sein, und er hätte bei seiner Begabung und seinem Fleiß unter der Leitung dieses Meisters wohl die akademische Laufbahn eingeschlagen, wenn nicht sein Vater am 15. August 1858 gestorben wäre und die Familienverhältnisse ihn zwangen die Praxis seines Vaters bereits im August 1858 in Trebnitz zu übernehmen. Hier verwertete er die in Breslau erworbenen Kenntnisse in segensreicher Weise. Das Vertrauen, das sein Vater in vollstem Maße genossen hatte, wurde ihm in derselben Weise dargebracht und er hat es durch Sorgsamkeit und Gewissenhaftigkeit nach jeder Richtung hin gerechtfertigt.

Gegen Weihnachten 1864 verlobte er sich mit Emma Lauterbach, der zweiten Tochter des Rittergutsbesitzers Ernst Lauterbach in Heidewilxen, eines self made man, der durch seinen enormen Fleiß und eine ganz hervorragende kaufmännische Begabung aus kleinen Anfängen ein reicher Mann geworden war. Am 1. August 1865 heiratete Herrmann Stahr und fand in seiner Gattin eine für den Beruf des Arztes verständnisvolle Frau, deren stets hilfsbereite Hand unendlich oft dort eingriff, wo die ärztliche Kunst weniger vermochte, als die Mildtätigkeit.

Während des Feldzuges 1870/71 war er als stellvertretender Stabsarzt in den Lazaretten in Breslau tätig und erwarb sich durch seine unermüdliche Arbeit, außer der Kriegsdenkmünze von Stahl am Kombattantenbande, den Kronenorden 4. Klasse am Erinnerungsbande. Zum Andenken an seine verdienstvolle Tätigkeit bei der Behandlung französischer Kriegsgefangener ließ ihm nach dem Schluß des Feldzuges die französische Gesellschaft für freiwillige Krankenpflege, mit einer ehrenden Anerkennung, das von dieser Gesellschaft gestiftete Erinnerungskreuz überreichen.

Im Jahre 1873 starb sein Schwiegervater, und da Frau Stahr das Rittergut Heidewilxen erbte, war er gezwungen neben seinem ärztlichen Beruf noch die Verwaltung dieses großen Besitzes zu übernehmen. Auf die Dauer war dies nicht durchzuführen, und es gab für Stahr nur den einen Ausweg, seine Praxis in Trebnitz aufzugeben. Im Juli 1878 siedelte er ganz nach Heidewilxen über und widmete sich hauptsächlich der Landwirtschaft. Er hat aber hierbei immer noch soviel Zeit gefunden, hin und wieder ärztlichen Rat zu erteilen, und seiner medizinischen Wissenschaft widmete er nach wie vor dasselbe rege Interesse. Daß dies auch von seiten der Behörden anerkannt wurde, bewies seine Ernennung zum Sanitätsrat am 25. Mai 1887.

Von äußeren Ehren wurden ihm außerdem zuteil: die Verleihung der Erinnerungsmedaille an Kaiser Wilhelm am 30. Dezember 1897 und die Verleihung des Roten Adlerordens 4. Klasse im August 1906 anläßlich

des 250 jährigen Parochialjubiläums der evangelischen Kirche zu Heidewilxen.

Aus seiner Ehe gingen 5 Kinder hervor, 2 Söhne, welche beide als Offiziere in der Armee dienen und 3 Töchter, von denen die älteste an einen Militärarzt verheiratet ist, die zweite ist bis jetzt unverheiratet und die dritte ist die Witwe eines in jungen Jahren gestorbenen, hervorragend begabten Irrenarztes, der ein Opfer seines in strengster Pflichttreue ausgeübten schweren Berufes geworden ist.

Herrmann Stahr war eine stille Natur, er schloß sich gern ab, so daß er mitunter menschenscheu erschien. Er war eigentlich Schöngeist und Gelehrter, der erstaunliche Kenntnisse in der Geschichte und Literatur besaß. Ob er tatsächlich Freude an dem von ihm notgedrungen übernommenen Beruf des Landwirts gehabt hat, und ob diese seine Tätigkeit sehr fruchtbringend gewesen ist, mag dahingestellt bleiben, er hat hauptsächlich theoretisch gewirtschaftet und den herrlichen Besitz seiner Frau selten anders angesehen, als vom Zimmer aus. Seit mehr als 10 Jahren war er kränklich, er litt an Asthma, gichtischen Beschwerden und besonders in der letzten Zeit an den gewöhnlichen Gebrechen des hohen Alters. Der Tod seiner Frau, welche infolge eines Krebsleidens fast 4 Jahre lang dahin siechte und welche schließlich am 18. Oktober 1909 von ihrem Leiden erlöst wurde, hat auf ihn bei seinen 74 Jahren wohl einen nicht zu verwindenden Einfluß gehabt. Er bedurfte zuletzt unausgesetzter sorgsamer Pflege, derenwegen er wieder das Hospital der Barmherzigen Brüder in Breslau aufsuchte, dessen treffliche Einrichtungen er seit seiner Studienzeit kannte, und die er schon im Sommer des vorigen Jahres genossen hatte. Hier starb er am 14. Dezember 1909 unmittelbar an den Folgen einer Gehirnblutung.

Dr. Herrmann.

Am 12. Juni 1909 verstarb an seinem 70. Geburtstage der Königl. Medizinalrat, Gerichtsarzt Dr. Emil Stern. Er war am 12. Juni 1839 zu Breslau geboren, besuchte die Vorbereitungsklassen des hiesigen Friedrichs-Gymnasiums und ging 1848 auf das Magdalenen-Gymnasium über, wo er Ostern 1858 das Abiturientenexamen machte. Er studierte in Breslau und Berlin, an welch' letzterem Orte er 1863 die medizinische Staatsprüfung ablegte. Dann besuchte er Kliniken in Wien und Prag und nahm nach Ableistung seines Dienstjahres als einjährig-freiwilliger Arzt als Assistenzarzt am Feldzuge der Mainarmee 1866 teil, sowie 1870/71 als Assistenzarzt im Feldlazarett in Frankreich. Von 1864—1872 fungierte er am hiesigen Allerheiligen-Hospital, zuerst als Koassistenzarzt, später als Assistenzarzt. Dann war er vier Jahre Arzt am hiesigen Kaiserin Augusta-Kinderhospital, wurde nach Ablegung des Physikatsexamens Kreiswundarzt und Sanitätsrat, nach der Reorganisation Gerichtsarzt und Medizinalrat.

Seine Publikationen sind folgende:

Über Quecksilberchlorid-Chlornatrium und seine therapeutische Anwendung (Vortr. in d. med. Sektion 1. Juli 1870).

Über Impfergebnisse mit Thymol-Lymphe. Breslauer ärztliche Zeitschrift 11. Sept. 1880 No. 17.

Zur Lokal-Statistik infektiöser Erkrankungen. Ebenda 23. Juni 1883 No. 12.

Tod durch Verbrühen im Bade oder infolge eines Hautausschlages? Zeitschrift für Medizinalbeamte 1895, Heft 21.

Vergiftung mit Chlorbaryum. Ebenda 1896, Heft 13.

Schwere innere Verletzungen bei minimalen oder gänzlich fehlenden Läsionen der Körperoberfläche. Ebenda 1905, Heft 16.

Isolierte Pankreasverletzungen. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 3. Folge, XVIII, 2.

Über die Ausbreitung der venerischen Erkrankungen in Breslau. Ebenda N. F., XI, 1. Rosenfeld.

Am Montag, den 4. Januar 1909, verschied zu Wölfelsgrund nach kurzem, schwerem Leiden das wirkliche Mitglied der Gesellschaft, Herr Dr. phil. Walter Tietze.

Der Verstorbene war geboren am 13. Juli 1882 zu Brieg, Reg.-Bez. Breslau. Er besuchte das Königl. Gymnasium seiner Vaterstadt, das er im Jahre 1902 mit Zeugnis der Reife verließ, und bezog darauf die Universität Breslau, auf der er sich vornehmlich dem Studium der Staatswissenschaften, Geschichte und Geographie widmete. Im Jahre 1906 promovierte er mit der Dissertation: „Die Oderschiffahrt, Studien zu ihrer Geschichte und zu ihrer wissenschaftlichen Bedeutung" zum Doktor der Philosophie. Seit dem 1. Januar 1907 bekleidete er das Amt des Geschäftsführers des Vereins Deutscher Zellstoff-Fabrikanten. Mitglied der Gesellschaft wurde er am 27. Juli 1907.

Neben kleineren Aufsätzen und Besprechungen in der Zeitschrift „Oberschlesien" und der „Zeitschrift für Sozialwissenschaft", von denen wir seine Abhandlung „Das neue Preußische Gesellschaftssteuergesetz" („Oberschlesien", Heft 9, Dezember 1908) hervorheben, sowie außer seiner auch in Buchform erschienenen Dissertation veröffentlichte er eine größere Studie über den „Donau-Oderkanal", die gleichfalls in der Zeitschrift „Oberschlesien" (Heft 9, Dezember 1908) erschienen ist.

Von niemals erlahmendem Eifer beseelt und erfüllt von lebhaftem Interesse für das Wohlergehen seiner schlesischen Heimat und für seinen Beruf, ist er allzufrüh mitten aus jugendfreudigstem Schaffen abberufen worden. Die Lauterkeit seines Charakters hat ihm zu Lebzeiten die Achtung und Zuneigung, nach seinem Tode das warme Gedenken aller derer gesichert, die ihn kannten.

Nachtrag aus 1908.

Ernst Trewendt, geboren den 28. Januar 1851, war der zweite Sohn des Buchhändlers Eduard Trewendt in Breslau, des Begründers der Verlagsbuchhandlung unter gleicher Firma, welche seit 19. Februar 1845 in Breslau bestand und sich hauptsächlich durch den Verlag der Werke schlesischer Autoren (Holtei etc.) und die Kalender bekannt gemacht hatte.

Ernst Trewendt besuchte das Magdalenen-Gymnasium in Breslau und wurde dann bestimmt, nach dem früh (1868) erfolgten Tode seines Vaters die Verlagsbuchhandlung fortzuführen. Infolgedessen erhielt er seine buchhändlerische Ausbildung in Kiel, Berlin, Bern und Wien. Im Jahre 1874 trat er zunächst als Teilhaber und Leiter in die väterliche Verlagsbuchhandlung ein, die er dann 1893 für alleinige Rechnung übernahm, nachdem schon vorher der Verlag der Breslauer Zeitung von derselben abgezweigt war. Seine Verlagstätigkeit betraf besonders das naturwissenschaftliche (Ladenburg etc.) und historisch-politische (Roon, Poschinger) Gebiet.

Außer der Redaktion von Trewendts Volkskalender und Trewendts Hauskalender hatte Ernst Trewendt auch die Redaktion der Deutschen Revue, welche von 1883—1894 in seinem Verlage erschien, übernommen.

Er starb plötzlich am 27. Februar 1908 in Berlin.



Verzeichnis
sämtlicher von der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur herausgegebenen Schriften.

1. Einzelne Schriften.

Zwei Reden, gehalten von dem Reg.-Quartiermstr. Müller und Prof. Reiche bei der ersten Feier des Stiftungstages der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens am 17. Dezember 1804. 8°. 48 Seiten.

An die Mitglieder der Gesellschaft zur Beförderung der Naturkunde und Industrie Schlesiens und an sämtliche Schlesier, von Rector Reiche, 1809. 8°. 32 S.

Oeffentlicher Aktus der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur, gehalten am 19. Dezbr. 1810 zur Feier ihres Stiftungsfestes. 8°. 40 S.

Joh. George Thomas, Handb. der Literaturgesch. v. Schles., 1824. 8°. 372 S., gekrönte Preisschrift.

Beiträge zur Entomologie, verfasst von den Mitgliedern der entom. Sektion, mit 17 Kpft. 1829. 8°

Die schles. Bibliothek der Schles. Gesellschaft v. K. G. Nowack. 8°. 1835 oder später erschienen.

Denkschrift der Schles. Gesellschaft zu ihrem 50jähr. Bestehen, enthaltend die Geschichte der Schles. Gesellschaft und Beiträge zur Natur- und Geschichtskunde Schlesiens, 1853. Mit 10 lithogr. Tafeln. 4°. 282 S.

Dr. J. A. Hoennicke, Die Mineralquellen der Provinz Schlesien. 1857. 8°. 166 S., gekr. Preisschrift.

Dr. J. G. Galle, Grundzüge der schles. Klimatologie, 1857. 4°. 127 S.

Dr. J. Kühn, Die zweckmäßigste Ernährung des Rindviehs, 1859. 8°. 242 S., gekr. Preisschrift.

Dr. H. Lebert, Klinik des akuten Gelenkrheumatismus, Gratulationsschrift zum 60jähr. Doktor-Jubiläum des Geh. San.-Rats Dr. Ant. Krocker, Erlangen 1860. 8°. 149 S.

Dr. Ferd. Römer, Die fossile Fauna der silurischen Diluvialgeschiebe von Sadewitz bei Oels in Schlesien, mit 6 lithogr. und 2 Kupfer-Tafeln. 1861. 4°. 70 S.

Lieder zum Stiftungsfeste der entomologischen und botanischen Sektion der Schles. Gesellschaft, als Manuskript gedruckt. 1867. 8°. 92 S.

Verzeichnis der in den Schriften der Schles. Gesellschaft von 1804—1863 inkl. enthaltenen Aufsätze in alphab. Ordnung von Letzner. 1868. 8°.

Fortsetzung der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1864 bis 1876 inkl. enthaltenen Aufsätze, geordnet nach den Verfassern in alphab. Ordn. von Dr. Schneider.

General-Sachregister der in den Schriften der Schles. Gesellschaft für vaterl. Cultur von 1804 bis 1876 incl. enthaltenen Aufsätze, geordnet in alphab. Folge von Dr. Schneider.

Die Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. I. Die Hundertjahrfeier (125 S.). II. Geschichte der Gesellschaft (149 S.). Breslau 1904.

2. Periodische Schriften.

Verhandlungen der Gesellschaft f. Naturkunde u. Industrie Schlesiens. 8°. Bd. I, Hft. 1, 218 S., Hft. 2, 112 S. 1806. Desgl. Bd. II, 1. Heft. 1807.

Correspondenzblatt der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur, 4°.

Jahrg. I, 1810, 96 S.	Jahrg. III, 1812. 96 S.	Jahrg. V, 1814, Hft. 1 u. 2 je 96 S.
„ II, 1811, do.	„ IV, 1813, Hft. 1 u. 2 je 96 S.	„ VI, 1815, Hft. 1, 96 S.

Correspondenz der Schles. Gesellschaft f. vaterl. Cultur. 8°. Bd. I, 362 S. mit Abbild., 1819 u. 1820.
Desgl. Bd. II (Heft I), 80 S. mit Abbild., 1820.

Bulletin der naturwissenschaftl. Sektion der Schles. Gesellschaft 1—11, 1822, 8°.
do. do. do. 1—10, 1824. 8°.

Übersicht der Arbeiten (Berichte sämtl. Sectionen) u. Veränderungen der Schl. Ges. f. vat. Cultur:

Jahrg. 1824. 55 Seiten 4°.
„ 1825. 64 „ 4°.
„ 1826. 65 „ 4°.
„ 1827. 79 „ 4°.
„ 1828. 97 „ 4°.
„ 1829. 72 „ 4°.
„ 1830. 95 „ 4°.
„ 1831. 96 „ 4°.
„ 1832. 103 „ 4°.
„ 1833. 106 „ 4°.
„ 1834. 143 „ 4°.
„ 1835. 146 „ 4°.
„ 1836. 157 „ 4°.
„ 1837. 191 „ 4°.
„ 1838. 184 „ 4°.
„ 1839. 226 „ 4°.
„ 1840. 151 „ 4°.
„ 1841. 188 „ 4°.
„ 1842. 226 „ 4°.
„ 1843. 272 „ 4°. nebst 41 S. meteorol. Beob.
„ 1844. 232 Seiten 4°.
„ 1845. 165 „ 4°. nebst 52 S. meteorol. Beob.
„ 1846. 320 Seiten 4°. nebst 74 S. meteorol. Beob.
„ 1847 404 Seiten 4°. nebst 44 S. meteorol. Beob.
„ 1848. 248 Seiten 4°.
„ 1849. Abth. I, 180 S., II, 39 S. n. 44 S. meteorol. Beob.
„ 1850. Abth. I, 204 S. II, 36 S.
„ 1851. 194 Seiten 4°.
„ 1852. 212 „ 4°.
„ 1853. 345 „ 4°.
„ 1854. 288 „ 4°.
„ 1855. 286 „ 4°.
„ 1856. 242 „ 4°.

Jahrg. 1857. 347 Seiten 4°.
„ 1858. 224 „ 4°.
„ 1859. 222 „ 4°.
„ 1860. 202 „ 4°.
„ 1861. 148 „ 8°. nebst Abhandl. 492 Seiten.
„ 1862. 162 Seiten 8°. nebst Abhandl. 416 Seiten.
„ 1863. 156 Seiten 8°.
„ 1864. 266 Seiten 8°. nebst Abhandl. 266 Seiten.
„ 1865. 218 Seiten 8°. nebst Abhandl. 69 Seiten.
„ 1866. 267 Seiten 8°. nebst Abhandl. 90 Seiten.
„ 1867. 278 Seiten 8°. nebst Abhandl. 191 Seiten.
„ 1868. 300 Seiten 8°. nebst Abhandl. 447 Seiten.
„ 1869. 371 Seiten 8°. nebst Abhandl. 236 Seiten.
„ 1870. 318 Seiten 8°. nebst Abhandl. 85 Seiten.
„ 1871. 357 S. 8°. n. Abh. 252 S.
„ 1872. 350 S. 8°. n. Abh. 171 S.
„ 1873. 287 S. 8°. n. Abh. 148 S.
„ 1874. 294 Seiten. 8°.
„ 1875. 326 „ 8°.
„ 1876. 394 „ 8°.
„ 1877. 428 „ 8°.
„ 1878. 331 „ 8°.
„ 1879. XX. u. 473 Seiten 8°.
„ 1880. XVI u. 291 „ 8°.
„ 1881. XVI u. 421 „ 8°.
„ 1882. XXIV u. 432 „ 8°.
„ 1883. XVI u. 418 „ 8°.
„ 1884. XLI u. 402 „ 8°.

Jahrg. 1885. XVI u. 444 Seiten 8°. n. Erg.-Heft. 121 S. 8°.
„ 1886. XL u. 327 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 121 S. 8°.
„ 1887. XLII u. 411 Seiten 8°.
„ 1888. XX u. 317 Seiten 8°.
„ 1889. XLIV u. 287 Seiten 8°.
„ 1890. VII u. 329 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 272 Seit. 8°.
„ 1891. VII. u. 481 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 92 Seit. 8°.
„ 1892. VII u. 361 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 160 S. 8°.
„ 1893. VII u. 392 Seiten 8°.
„ 1894. VII u. 561 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 265 S. 8°.
„ 1895. VII u. 560 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 57 Seit. 8°.
„ 1896. VIII u. 474 S. 8° n. Erg.-Heft V, 56 Seiten 8°.
„ 1897. VIII u. 486 S. 8° n. Erg.-Heft VI, 64 Seiten 8°.
„ 1898. VIII u. 492 Seiten 8°.
„ 1899. VII u. 380 S. 8°, n. Erg.-Heft VII. 85 Seiten 8°.
„ 1900. VIII u. 668 Seiten 8°. n. Erg.-Heft 36 Seit. 8°.
„ 1901. IX u. 562 Seiten 8°
„ 1902. VIII u. 564 Seiten 8°.
„ 1903. VIII u. 601 Seiten 8°.
„ 1904. X u. 580 S. 8°. n. Erg.-Heft VIII, 152 Seiten 8°.
„ 1905. VIII u. 730 Seiten 8°.
„ 1906. VIII u. 664 S. 8° n. Erg.-Heft VIII, 186 Seit. 8°.
„ 1907. X und 600 Seiten 8°.
„ 1908. XI und 650 Seiten 8°.
„ 1909. X und 844 Seiten 8°.

Mitglieder-Verzeichnis in 8° von 1805 und seit 1810 alle zwei Jahre erschienen.



